

PCT/JP2004/005130

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

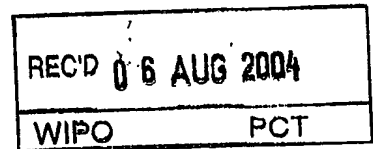
09.04.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   4 月 1 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 0 6 6 3 0  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 1 0 6 6 3 0 ]



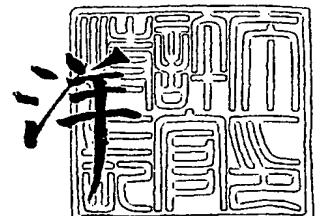
出 願 人            片 山   敬 止  
Applicant(s):        株 式 会 社 ア イ ・ ピ ー ・ ビ ー

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   7 月 2 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 6 3 7 4 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 P030454

【提出日】 平成15年 4月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61B 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市青葉区もえぎ野12-49 SUGITA  
A HOUSE K-1

【氏名】 片山 敬止

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区神田神保町2-11-4 506

【氏名】 石橋 博

【発明者】

【住所又は居所】 東京都東大和市狭山4-1418

【氏名】 登丸 竹夫

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市南藤沢17-4 ロイヤルビル5F

【氏名】 山口 宏

【特許出願人】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市青葉区もえぎ野12-49 SUGITA  
A HOUSE K-1

【氏名又は名称】 片山 敬止

【代理人】

【識別番号】 100123788

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮崎 昭夫

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 201087

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 生体情報センサーモジュール、生体情報監視システム、および生体情報監視方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 生体情報を検知する生体情報センサーと、

前記生体情報センサーが検知した生体情報に基づいて異常判定を行う判定手段とを有する、身体に直接装着される生体情報センサーモジュール。

【請求項 2】 他の生体情報センサーモジュールとの間で生体情報の無線通信が可能な通信手段を有し、

前記判定手段は、前記生体情報センサー自体が検知した生体情報と、前記通信手段によって受信された前記他の生体情報センサーモジュールからの生体情報とを比較して異常判定を行うことができるものである、請求項 1 に記載の生体情報センサーモジュール。

【請求項 3】 前記判定手段によって異常と判定された場合に警告を発する警告手段を有する、請求項 1 または 2 に記載の生体情報センサーモジュール。

【請求項 4】 前記判定手段による判定結果を外部の電子機器に無線通信によって通知可能な、外部との通信手段を有する、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の生体情報センサーモジュール。

【請求項 5】 前記判定手段による判定結果と前記生体情報センサーによって検知された生体情報の少なくともいずれか一方を記憶するメモリを有する、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の生体情報センサーモジュール。

【請求項 6】 前記生体情報センサーが、体温を測定する温度センサーと、心拍を測定する心拍センサーと、脈拍を測定する脈拍センサーと、身体に貼着される複数の電極を備えた脳波計と、身体に貼着される複数の電極を備えた心電計と、血圧計のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の生体情報センサーモジュール。

【請求項 7】 外気温を測定する外気温センサーと、気圧を測定する気圧センサーと、湿度を測定する湿度センサーと、身体の姿勢を検知するための傾斜センサーのうちの少なくとも 1 つをさらに有する、請求項 1～6 のいずれか 1 項に

記載の生体情報センサーモジュール。

【請求項 8】 生体情報を検知する生体情報センサーと、生体情報の無線通信が可能な通信手段とを内蔵し、身体のそれぞれ異なる位置に直接装着される複数の生体情報センサーモジュールを有し、複数の前記生体情報センサーモジュールのうちの少なくとも 1 つに、その生体情報センサーモジュール自体の前記生体情報センサーによって検知された生体情報と、前記通信手段によって受信された他の前記生体情報センサーモジュールからの生体情報とを比較して異常判定を行う判定手段が設けられている生体情報監視システム。

【請求項 9】 複数の前記生体情報センサーモジュールのうちの少なくとも 1 つに、前記判定手段による判定結果と前記生体情報センサーによって計測された生体情報の少なくともいずれか一方を記憶するメモリが設けられている、請求項 8 に記載の生体情報監視システム。

【請求項 10】 複数の前記生体情報センサーモジュールのうちの少なくとも 1 つに、前記判定手段による判定結果を無線通信によって通知可能な、外部との通信手段が設けられており、前記外部との通信手段から通知された前記判定結果を受信可能な、前記生体情報センサーモジュールの外部の電子機器を有する、請求項 8 または 9 に記載の生体情報監視システム。

【請求項 11】 前記外部との通信手段は、前記判定結果とともに、前記生体情報センサーモジュールが装着されている生体毎に区別された識別信号を無線通信によって通知可能であり、前記電子機器は、前記判定結果とともに前記識別信号を読み取ることによって、前記判定結果を通知した生体の特定が可能である、請求項 10 に記載の生体情報監視システム。

【請求項 12】 前記電子機器は、前記生体情報センサーモジュールに対して無線通信によってデータを送ることができ、

前記判定手段は、前記電子機器から送られた前記データを参照して異常判定を行うものである、請求項 10 または 11 に記載の生体情報監視システム。

【請求項 13】 生体情報を検知する生体情報センサーをそれぞれ有する複数の生体情報センサーモジュールを、身体のそれぞれ異なる位置に直接装着する工程と、前記生体情報センサーモジュールの前記生体情報センサーが、身体の各

部の生体情報を検知する工程と、複数の前記生体情報センサーモジュール同士の間で、前記生体情報検知工程で検知された生体情報の無線通信を行う工程と、前記生体情報センサーモジュールの前記生体情報センサーが検知した生体情報と、その前記生体情報センサーモジュールが前記通信工程において受信した、他の前記生体情報センサーモジュールからの生体情報とを比較して異常判定を行う工程とを含む生体情報監視方法。

【請求項 14】 前記異常判定工程にて異常と判定された場合に、前記生体情報センサーモジュールが警告を発する工程をさらに含む、請求項 13 に記載の生体情報監視方法。

【請求項 15】 前記生体情報検知工程は、前記生体情報センサーが、体温と、心拍と、脈拍と、脳波と、心臓の電氣的現象と、血圧のうちの少なくとも 1 つを検知する工程である、請求項 13 または 14 に記載の生体情報監視方法。

【請求項 16】 前記生体情報検知工程は、前記生体情報センサーが少なくとも体温を検知する工程であり、

外気温を測定し、前記外気温と、前記生体情報検知工程にて検知された体温とに基づいて核温度を推測する工程をさらに含む、請求項 13 ～ 15 のいずれか 1 項に記載の生体情報監視方法。

【請求項 17】 前記生体情報センサーモジュールが、前記異常判定工程の判定結果と前記生体情報検知工程で検知された生体情報の少なくともいずれか一方を、監視開始時からの経過時間または時刻とともに記憶する工程を含む、請求項 13 ～ 16 のいずれか 1 項に記載の生体情報監視方法。

【請求項 18】 前記装着工程は、複数の前記生体情報センサーモジュールを身体の右半身と左半身にそれぞれ貼着する工程である、請求項 13 ～ 17 のいずれか 1 項に記載の生体情報監視方法。

【請求項 19】 前記異常判定工程にて異常と判定された場合に、異常を知らせる信号を前記生体情報センサーモジュールの外部の電子機器に無線通信によって通知する工程を含む、請求項 13 ～ 18 のいずれか 1 項に記載の生体情報監視方法。

【請求項 20】 前記生体情報センサーモジュールから前記電子機器への通

知工程は、前記異常を知らせる信号とともに、前記生体情報センサーモジュールが装着されている生体毎に区別された識別信号を無線通信によって通知する工程であり、前記電子機器が、前記異常を知らせる信号とともに前記識別信号を読み取ることによって、どの生体に異常が生じたかを認識する工程をさらに含む、請求項 13～19 のいずれか 1 項に記載の生体情報監視方法。

【請求項 21】 外部の電子機器から前記生体情報センサーモジュールに対して無線通信によってデータを送る工程をさらに含み、前記異常判定工程は、前記電子機器から送られた前記データを参照して異常判定を行う工程である、請求項 13～20 のいずれか 1 項に記載の生体情報監視方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、体温、心拍、脈拍、脳波、心臓の電氣的現象、血圧などの生体情報を検知して、身体の異常を判定することができる生体情報センサーおよび生体情報監視システムと生体情報監視方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、体温、心拍、脈拍、脳波、心臓の電氣的現象、血圧などの生体情報を検知し、それらに基づいて身体の異常を判定することが一般的に行われている。通常は、被検査者自身または医師や看護師などが、生体情報センサーを被検査者の身体に接触させて、これらの生体情報の検知を行っている。具体的には、例えば体温計を被検査者の一方の脇に数分間挟んで体温の測定を行ったり、被検査者の一方の腕を対象として血圧や脈拍の測定を数分間程度の時間をかけて行っている。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 10-155749 号公報

【特許文献 2】

特開 2000-93398 号公報

## 【特許文献3】

特開平6-242206号公報

## 【特許文献4】

特開2001-353130号公報

## 【特許文献5】

特開2003-24287号公報

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

前記したような、従来の、生体情報を検知して身体の異常判定を行う方法には、主として2つの大きな問題点がある。それらの問題点について以下に説明する。

## 【0005】

まず、第1の問題点について説明すると、被検査者の身体の1個所に生体情報センサー（例えば体温計や血圧計など）を接触させて生体情報を検知する場合には、検知結果が、予め決められた正常範囲の中に含まれているかどうかという観点で身体の異常判定を行っている。しかし、身体の異常の種類によっては、身体の1個所の生体情報だけでは必ずしも異常を認識することができず、身体の複数の個所の生体情報を検知することによって、はじめて異常を認識できるような場合がある。

## 【0006】

例えば、身体の異常が、右半身と左半身のいずれか一方のみで体温の異常として現れ、他方では体温の異常として現れない場合がある。そのような場合には、体温の異常が現れる半身で体温の測定を行うと身体の異常が認識できるが、体温の異常が現れない半身で体温の測定を行っても身体の異常が認識できない。すなわち、大まかにいうと50%の確率で認識の誤りが生じる可能性がある。例えば、半身麻痺の初期段階では、明確な自覚症状が出る前に、麻痺しつつある半身の体温のみが低下するが、麻痺しない半身の体温は変化しないということが考えられる。その場合、麻痺しない半身で体温測定を行っても異常を認識できず、半身麻痺の早期発見に失敗するおそれ大きい。



## 【0007】

さらに、身体の異常が、右半身と左半身のいずれでも生体情報（例えば体温）の異常としては現れないが、両半身の生体情報の差（例えば体温の差）として現れる場合も考えられる。例えば、身体に異常が生じている時に、右の脇の下の体温と左の脇の下の体温のいずれもが正常な温度範囲に含まれているが、身体の異常の影響で両方の体温に差が生じる現象として現れる場合がある。そのような場合には、身体の1個所のみならず複数個所で生体情報を検知しなければ、異常を認識できない。言い換えると、従来は身体の1個所のみで生体情報を検知するのが一般的であったために、ある種の身体の異常は、認識が不可能または困難であると考えられていた。一例としては、脳卒中や心筋梗塞などは、単なる体温測定などの生体情報の検知では発見できず、その発見のためには、より精密で詳細な検査が必要であると考えられていた。

## 【0008】

また、第2の問題点として、一時的な生体情報の検知だけでは不十分な場合がある。例えば、被検査者は異常の自覚症状があったとしても、医師や看護師が生体情報の検知を行う時にはその異常が現れず、正確な診断が下されない場合がある。特に、不整脈や心拍異常などは、必ずしも常時現れるとは限らないのが普通であり、短時間の観察では、被検査者の心理状態や検査の時間帯（昼または夜）などの影響もあって、正しく認識されない可能性がある。そこで、身体の異常が疑われる被検査者に対して、就寝中を含む長時間に亘って継続的に生体情報の測定を行う場合がある。その場合、被検査者の身体に様々な生体情報センサーを装着し、その生体情報センサーからケーブル等を介して生体情報をコンピュータ等のデータ分析手段に送り、生体情報を分析して異常の判定が行なわれる。通常は、コンピュータ等のデータ分析手段は大型の据置型であり、これにケーブルを介して接続された生体情報センサーが装着された被検査者は、検査期間中は身体運動が大幅に拘束されて日常的な生活が行えず、検査入院する場合が多い。

## 【0009】

そこで、被検査者の身体に装着された生体情報センサーから、生体情報を無線でデータ分析手段に送る方法が考えられている（特許文献1～5参照）。この場

合、生体情報センサーと通信手段とを内蔵する生体情報センサーモジュールを用い、この生体情報センサーモジュールを小型軽量化することによって、被検査者の身体活動をほとんど拘束しないようにすることができる。

#### 【0010】

ただし、この方法では、身体の異常を認識できるのは、病院内の研究室等に置かれたデータ分析手段を操作する医師などである。センサーモジュールが小型軽量化されることと、データ分析手段への生体情報の通信が無線で行われることによって、被検査者は日常的な生活を行うことができるため、データ分析手段を離れて活動することが可能になっている。その結果、仮に異常を示す生体情報が検知されたとしても、データ分析手段から離れた位置にいる被検査者やその介護者等には即座には伝わらず、異常の早期発見が早期治療につながらないおそれがある。特に、異常を示す生体情報が深夜に検知されたとしても、医師などがデータ分析手段を監視していない時間帯であったとしたら、即時の対応は全く不可能である。

#### 【0011】

そこで本発明の目的は、身体の複数個所で生体情報を検知して従来よりも精度良く身体の異常の判定を行うことができる生体情報センサーモジュール、生体情報監視システム、および生体情報監視方法を提供することと、被検査者の身体運動をほとんど拘束することなく身体の異常の判定を行うことができ、しかも身体の異常を認識したら即座に被検査者やその介護者などに伝えることができる生体情報センサーモジュール、生体情報監視システム、および生体情報監視方法を提供することにある。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の特徴は、身体に直接装着される生体情報センサーモジュールが、生体情報を検知する生体情報センサーと、生体情報センサーが検知した生体情報に基づいて異常判定を行う判定手段とを有することにある。被検査者の生体情報を継続的に長期間検知して、その異常判定を生体情報センサーモジュール自体で行うことができるため、異常を認識したら即座に被検査者に知らせることができる。

## 【0013】

生体情報センサーモジュールは、他の生体情報センサーモジュールとの間で生体情報の無線通信が可能な通信手段を有し、判定手段は、生体情報センサー自体が検知した生体情報と、通信手段によって受信された他の生体情報センサーモジュールからの生体情報とを比較して異常判定を行うことができることが好ましい。その場合、従来は容易に発見できなかった身体の異常が容易かつ早期に発見できるようになる。

## 【0014】

さらに、判定手段によって異常と判定された場合に警告を発する警告手段を有すると、異常を認識したときに被検査者に確実に知らせることができる。

## 【0015】

また、判定手段による判定結果を外部の電子機器に無線通信によって通知可能な、外部との通信手段を有すると、その電子機器を管理している医師等に判定結果を即座に連絡して、早急に対応できるようにすることができる。

## 【0016】

また、判定手段による判定結果と生体情報センサーによって検知された生体情報の少なくともいずれか一方を記憶するメモリを有すると、生体情報の蓄積データが得られ、将来の治療のための参考にしたり、身体の特性の研究に役立てることができる。

## 【0017】

生体情報センサーが、体温を測定する温度センサーと、心拍を測定する心拍センサーと、脈拍を測定する脈拍センサーと、身体に貼着される複数の電極を備えた脳波計と、身体に貼着される複数の電極を備えた心電計と、血圧計のうちの少なくとも1つを含んでもよい。

## 【0018】

外気温を測定する外気温センサーと、気圧を測定する気圧センサーと、湿度を測定する湿度センサーと、身体の姿勢を検知するための傾斜センサーのうちの少なくとも1つをさらに有すると、これらのセンサーの検知結果に基づいて、異常の判定基準を補正することができる。

## 【0019】

本発明の生体情報監視システムは、生体情報を検知する生体情報センサーと、生体情報の無線通信が可能な通信手段とを内蔵し、身体 of それぞれ異なる位置に直接装着される複数の生体情報センサーモジュールを有し、複数の生体情報センサーモジュールのうちの少なくとも 1 つに、その生体情報センサーモジュール自体の生体情報センサーによって検知された生体情報と、通信手段によって受信された他の生体情報センサーモジュールからの生体情報とを比較して異常判定を行う判定手段が設けられていることを特徴とする。

## 【0020】

複数の生体情報センサーモジュールのうちの少なくとも 1 つに、判定手段による判定結果と生体情報センサーによって計測された生体情報の少なくともいずれか一方を記憶するメモリが設けられていることが好ましい。また、複数の生体情報センサーモジュールのうちの少なくとも 1 つに、判定手段による判定結果を無線通信によって通知可能な、外部との通信手段が設けられており、外部との通信手段から通知された判定結果を受信可能な、生体情報センサーモジュールの外部の電子機器を有することが好ましい。外部との通信手段は、判定結果とともに、生体情報センサーモジュールが装着されている生体毎に区別された識別信号を無線通信によって通知可能であり、電子機器は、判定結果とともに識別信号を読み取ることによって、判定結果を通知した生体の特定が可能であることが好ましい。これによって、1 台の電子機器を用いて、多数の被検査者に対して同時に生体情報の監視を行うことができる。

## 【0021】

電子機器は、前記生体情報センサーモジュールに対してデータを無線通信によって送ることができ、判定手段は、電子機器から送られたデータを参照して異常判定を行うものであってもよい。

## 【0022】

本発明の生体情報監視方法は、生体情報を検知する生体情報センサーをそれぞれ有する複数の生体情報センサーモジュールを、身体 of それぞれ異なる位置に直接装着する工程と、生体情報センサーモジュールの生体情報センサーが、身体 of

各部の生体情報を検知する工程と、複数の生体情報センサーモジュール同士の間で、生体情報検知工程で検知された生体情報の無線通信を行う工程と、生体情報センサーモジュールの生体情報センサーが検知した生体情報と、その生体情報センサーモジュールが前記通信工程において受信した、他の生体情報センサーモジュールからの生体情報とを比較して異常判定を行う工程とを含むことを特徴とする。

#### 【0023】

異常判定工程にて異常と判定された場合に、生体情報センサーモジュールが警告を発する工程をさらに含むことが好ましい。

#### 【0024】

生体情報検知工程は、生体情報センサーが、体温と、心拍と、脈拍と、脳波と、心臓の電氣的現象と、血圧のうちの少なくとも1つを検知する工程であってもよい。

#### 【0025】

生体情報検知工程は、生体情報センサーが少なくとも体温を検知する工程であり、外気温を測定し、外気温と、生体情報検知工程にて検知された体温とに基づいて核温度を推測する工程をさらに含むことが好ましい。核温度を利用することによって、異常判定をより高精度にすることができる。

#### 【0026】

生体情報センサーモジュールが、異常判定工程の判定結果と生体情報検知工程で検知された生体情報の少なくともいずれか一方を、監視開始時からの経過時間または時刻とともに記憶する工程を含むことが好ましい。これにより、生体情報の、判り易いデータが蓄積できる。

#### 【0027】

装着工程は、複数の生体情報センサーモジュールを身体の右半身と左半身にそれぞれ貼着する工程であると、半身麻痺等の障害の検知が高精度に行える。

#### 【0028】

異常判定工程にて異常と判定された場合に、異常を知らせる信号を生体情報センサーモジュールの外部の電子機器に無線通信によって通知する工程を含むこと

が好ましい。さらに、生体情報センサーモジュールから電子機器への通知工程は、異常を知らせる信号とともに、生体情報センサーモジュールが装着されている生体毎に区別された識別信号を無線通信によって通知する工程であり、電子機器が、異常を知らせる信号とともに識別信号を読み取ることによって、どの生体に異常が生じたかを認識する工程をさらに含むことが好ましい。また、外部の電子機器から生体情報センサーモジュールに対してデータを無線通信によって送る工程をさらに含み、異常判定工程は、前記電子機器から送られたデータを参照して異常判定を行う工程であってもよい。

#### 【0029】

なお、本明細書中でいう「無線通信」とは、無線で送信を行うことと受信を行うことを含む総称である。具体的には、例えば、無線送受信によって、エラー処理を行いながらデータのやり取りを行うことを含む。

#### 【0030】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

#### 【0031】

##### 〔第1の実施形態〕

図1、2に本発明の第1の実施形態の生体情報センサーモジュール1が示されている。この生体情報センサーモジュール1は、外装ケース2内に、電池3とメイン基板4とセンサー基板5等が挿入され、底部に配設された、通気性を有し非アレルギー性の両面テープ6によって人体に直接貼着可能なものである。その構成を詳細に説明すると、外装ケース2は、合成樹脂等からなり、中空で底部が開放された小型（例えば直径が37mmで厚さが7.2mm程度）の碗状であり、上部にリセットスイッチ7が設けられている。外装ケース2の内面には、3つの環境センサー、すなわち、外気温センサー8と気圧センサー9と湿度センサー10が取り付けられている。そして、中空の外装ケース2の内部に、通信用のチップアンテナ11と、傾斜センサー12と、電池3（例えばボタン型リチウム電池）と、電池ホルダー13と、メイン基板4と、電磁波遮蔽板14と、通気性保護カバー15が順番に挿入されている。そして、センサー基板5および通気性保護

カバー 15 が、外装ケース 2 の蓋をするように固定されている。後者の通気性保護カバー 15 の外側面には、部分的に開口部 6 a が設けられた両面テープ 6 が貼着されている。なお、この説明において、「内側」とは外装ケース 2 の内部側（図 1 上側）を指し、「外側」とは外装ケース 2 の開口した底部側（図 1 下側）を指す。

#### 【0032】

前記した生体情報センサーモジュール 1 の各部材についてそれぞれ説明する。本実施形態では、センサー基板 5 に、3 つの生体情報センサー、すなわち、温度センサー 16 と、耐水性マイクロフォンである心拍計 17 と、血圧および脈拍センサー 18（例えば特開平 7-88090 号公報に記載された発明を応用した構成の光学式センサーなど）が搭載されている。

#### 【0033】

これらの生体情報センサー（温度センサー 16、心拍計 17、血圧および脈拍センサー 18）のそれぞれの検知部は、センサー基板 5 の図示しない開口部を介して、外側面（図 1 の下面）に露出している。温度センサー 16 の内側面（図 1 の上面）は、メイン基板 4 の電子回路等から熱的に遮蔽するために、断熱材 19 によって封止されている。センサー基板 5 の外側面には通気性保護カバー 15 が貼着され、さらにその外側には前記した通り両面テープ 6 が貼着されているが、通気性保護カバー 15 の開口部 15 a と両面テープ 6 の開口部 6 a を介して、各生体情報センサー（温度センサー 16、心拍計 17、血圧および脈拍センサー 18）のそれぞれの検知部は外側に露出している（図 2（c）参照）。

#### 【0034】

各生体情報センサーとしては、前記した例に限られず、従来より公知のあらゆる構成のものが採用できるため、ここでは詳述しない。好ましくは、各生体情報センサーは、できるだけ低消費電力で、小型および軽量で、電池 3 により駆動されて高精度かつ長寿命で各生体情報の検知が行えるものである。

#### 【0035】

センサー基板 5 の内側に重ねられているメイン基板 4 には、計測演算部（判定手段）や制御部（CPU）やメモリ（記憶手段）等を含むメイン集積回路 20 と

、無線通信用集積回路 21 と、警告手段であるバイブレーター 22 が実装されている。このメイン基板 4 の外側面には、電磁波の身体への影響を遮断するための、やや凹状に形成された金属製の電磁波遮蔽板 14 と、通気性保護カバー 15 が固着されている。メモリは、後述する様々な異常判定を行うための基準データと、生体毎に区別された識別信号を格納するとともに、カレンダー機能およびタイマー機能を有している。

#### 【0036】

メイン基板 4 の内側に重ねられている電池ホルダー 13 は、保護カバーとしても機能するものであり、その外側面には、図示しないがアンプ等のアナログ回路が実装されている。電池ホルダー 13 には、電池 3 の電極に接触する 1 対の電極 13a, 13b が設けられている。電池ホルダー 13 の内側には、ボタン型の電池 3 が着脱自在に保持される。

#### 【0037】

電池ホルダー 13 および電池 3 の内側に設けられている傾斜センサー 12 は、この生体情報センサーモジュール 1 が装着されている被検査者の姿勢を検知するものである。この傾斜センサー 12 の構成について図 3 を参照して説明する。傾斜センサー筐体 23 に設けられた軸 23a に、略円錐状の独楽状回転板 24 が回転および揺動自在に支持されている。独楽状回転板 24 の一部には、重心を偏心させるおもり 25 が固定されており、独楽状回転板 24 の裏面は、図 3 (c) に示すように、白黒等のグラデーションをなすように着色されている。そして、独楽状回転板 24 の裏面の一部に対向するように、LED (発光ダイオード) 等の発光手段 26 と 1 対のフォトダイオード等の受光手段 27a, 27b が、傾斜センサー筐体 23 に固定されている。

#### 【0038】

この構成によると、この生体情報センサーモジュール 1 が装着されている被検査者の姿勢によって重力がかかる方向におもりが移動し、それに伴って独楽状回転板 24 がある角度だけ回転する。一方、発光手段 26 および受光手段 27a, 27b は傾斜センサー筐体 23 に移動不能に固定されており、すなわち被検査者の身体に対して相対的に移動不能に固定されている。従って、独楽状回転板 24



は発光手段 26 および受光手段 27 a, 27 b に対して相対的に回転する。発光手段 26 から発光して、独楽状回転板 24 の裏面に反射された反射光を受光手段 27 a, 27 b にて受光し、その光量を検出する。独楽状回転板 24 の裏面には黒色グラデーションの着色がなされているので、どの位置で反射されるかによって光量が異なる。従って、予め、独楽状回転板 24 のおもり 25 の位置とグラデーションとの相対関係をデータとして記憶しておき、そのデータを参照して、両受光手段 27 a, 27 b の検出した光量から独楽状回転板 24 の姿勢（回転角度）を知ることができる。

#### 【0039】

この生体情報センサーモジュール 1 は、身体、例えば脇の下などに装着され、被検査者が起きている場合（図 4（a）参照）と寝ている場合（図 4（b）参照）で、鉛直方向に対する生体情報センサーモジュール 1 の相対的な位置および姿勢が変わる。それに伴って、おもり 25 の位置、すなわちおもり 25 が取り付けられた独楽状回転板 24 の回転角度が変わり、さらに、独楽状回転板 24 の裏面の黒色グラデーション内の、発光手段 26 および受光手段 27 a, 27 b と対向する位置が変わる。従って、受光手段 27 a, 27 b によって検出された光量に基づいて、鉛直方向に対する独楽状回転板 24 の位置を知ることができ、ひいては、その生体情報センサーモジュール 1 が装着されている被検査者の姿勢、すなわち、起きているか寝ているかが判る。さらに、この傾斜センサー 12 を用いて、寝返りを打ったことを検出することもできる。なお、この傾斜センサー 12 による被検査者の姿勢の検知はさほど精密な検知を要求されないので、前記した構成で十分である。

#### 【0040】

外装ケース 2 の表面に配置されているリセットスイッチ 7 は、外部から操作可能な押しボタン式スイッチであり、主に、被検査者がバイブレーターの振動等の警報を停止することができる。なお、リセットスイッチ 7 は誤って操作されて作動することがないように、外装ケース 2 の内側に引っ込んだ位置に設けられている。また、リセットスイッチ 7 は、数秒間押圧されてはじめて作動するように電氣的に設定されていてもよい。

## 【0041】

外装ケース 2 内に収容されている様々な部材、具体的には、各生体情報センサー（温度センサー 16、心拍計 17、血圧および脈拍センサー 18）と、メイン集積回路 20 と、無線通信用回路 21 と、バイブレーター 22 と、傾斜センサー 12 と、チップアンテナ 11 と、各環境センサー（外気温センサー 8、気圧センサー 9、湿度センサー 10）と、リセットスイッチ 7 は、フレキシブルジョイント基板 28 等を介して適宜に電氣的に接続され、電池 3 の両極に接続されている電池ホルダー 13 の電極 13a, 13b とともに接続されている。そして、これらの部材は、電池 3 から電力を得るとともに、主にメイン集積回路 20 の CPU によって動作が制御され、メイン集積回路 20 のメモリとの間でデータの書き込みや読み出しを行うことができる。電氣的な回路構成などは、従来から公知である様々な構成を利用することができ、特に限定されるものではないため、ここでは詳細に説明しない。また、環境センサーの種類や構成、生体情報センサーの種類や構成は、前記した例に限定されるものではなく適宜に変更可能であり、必要に応じて様々に組み合わせた構成にすることができる。

## 【0042】

次に、本実施形態の生体情報センサーモジュール 1 を含む生体情報監視システムによって生体情報の監視を行う方法について、図 5, 6 を参照して説明する。

## 【0043】

本実施形態では、前記した構成の 2 つの生体情報センサーモジュール 1（ここでは便宜上、一方の生体情報センサーモジュールを 1A、他方の生体情報センサーモジュールを 1B と示す）を用い、それを、被検査者の右半身と左半身の同様な位置（例えば脇の下）にそれぞれ、各生体情報センサー（温度センサー 16、心拍計 17、血圧および脈拍センサー 18）の各検知部が接触するように、両面テープ 6 によって貼り付ける（ステップ S1）。そして、電池 3 から電力を供給し、メイン集積回路 20 の CPU が制御して、温度センサー 16 が体温を測定し、心拍計 17 が心拍を測定し、血圧および脈拍センサー 18 が血圧と脈拍を測定する（ステップ S2）。こうして 4 つの生体情報（体温、心拍、血圧、および脈拍）の測定を行うとともに、傾斜センサー 12 によって被検査者の姿勢（立って

いるか寝ているか)を検知し、外気温センサー 8 が外気温を測定し、気圧センサー 9 が気圧を測定し、湿度センサー 10 が湿度を測定する(ステップ S 3)。そして、温度センサー 16 により測定された体温と外気温センサー 8 により測定された外気温とから、被検査者の核温度を推測する。

#### 【0044】

温度センサー 16 と心拍計 17 と血圧および脈拍センサー 18 によって測定された 4 つの生体情報(体温、心拍、血圧、および脈拍)と、核温度と、環境(外気温、気圧、および湿度)と、被検査者の姿勢と、時刻または生体情報を監視し始めてからの経過時間とを、メイン集積回路 20 のメモリに記憶する(ステップ S 4)。そして、計測演算部において、各生体情報が正常な数値範囲に含まれているかどうかを判定する(ステップ S 5)。なお、体温等の生体情報を正常とみなす範囲は、被検査者が起きている場合(非安静時)と寝ている場合(安静時)とではそれぞれ別個に設定するのが望ましいので、傾斜センサー 12 の検知した姿勢に応じた補正が行われる。また、温度センサー 16 により測定された体温の代わりに、前記の通り算出された核温度に関して、正常な数値範囲に含まれているかどうかを判定してもよい。

#### 【0045】

同時に、測定された生体情報を、無線通信集積回路 21 とチップアンテナ 11 を用いて、2 つの生体情報センサーモジュール 1 A, 1 B の間で無線通信する(ステップ S 6)。一方の生体情報センサーモジュール(例えば 1 A)では、それ自体の内蔵する生体情報センサー(温度センサー 16、心拍計 17、血圧および脈拍センサー 18)によって直接測定された生体情報と、チップアンテナ 11 および無線通信集積回路 21 によって受信された、他方の生体情報センサーモジュール(例えば 1 B)から送信された生体情報とを比較する。そして、メイン集積回路 20 の計測演算部が、両生体情報センサーモジュール 1 A, 1 B でそれぞれ測定された生体情報の差を求めて、その差が正常な数値範囲に含まれているかどうかを判定する(ステップ S 7)。

#### 【0046】

このように本実施形態では、ステップ S 5 において、生体情報センサー(温度

センサー 16、心拍計 17、血圧および脈拍センサー 18) が測定した生体情報自体が正常な範囲にあるかどうかを判定して身体の異常の有無を調べるのに加えて、ステップ S7 において、1 対の生体情報センサーモジュール 1A, 1B がそれぞれ装着されている身体の右半身と左半身でそれぞれ測定された生体情報の差が正常な範囲にあるかどうかを判定して身体の異常の有無を調べることも行っている。その利点については後述する。

#### 【0047】

ステップ S5 とステップ S7 の両方で正常と判定された場合には、そこで一連の検査工程は終了する。しかし、ステップ S5 とステップ S7 のいずれか一方、または両方で異常と判定された場合には、メイン集積回路 20 の CPU に駆動されてバイブレーター 22 が振動し、被検査者自身に警告を与える (ステップ S8)。それと同時に、異常を知らせる信号を、無線通信集積回路 21 からチップアンテナ 11 を介して外部に向けて、無線通信によって通知する (ステップ S9)。このとき、異常を知らせる信号とともに、この生体情報センサーモジュール 1A, 1B が装着されている被検査者を特定するための識別信号 (ID 信号) を、無線通信によって通知する。被検査者の外部に設置されている電子機器であるホストコンピュータ 29 が、ステップ S9 において送られた、異常を知らせる信号と ID 信号を受信して、この生体情報センサーモジュール 1A, 1B が装着されている被検査者の身体の異常が認識される (ステップ S10)。こうして一連の検査工程は終了する。ただし、本実施形態では、長時間にわたって継続的に生体情報の監視を行うため、前記した一連の工程が中断なく連続的に繰り返される。

#### 【0048】

本実施形態のステップ S8 において、バイブレーター 22 の振動を感じて被検査者自身が自らの身体の異常を認識して、速やかに対処することができるとともに、ステップ S10 において、ホストコンピュータ 29 を管理する医者や看護師等もその被検査者の身体の異常を認識して速やかに対応することができる。

#### 【0049】

本実施形態によると、身体の異なる部分、好ましくは右半身と左半身で体温や心拍等の生体情報をそれぞれ検知するため、身体の異常により身体の一部にのみ

生体情報の変化が生じている場合にもその異常を認識できる可能性が高い。さらに、身体異なる部分、例えば右半身と左半身でそれぞれ測定した生体情報の差が生じている場合に異常と認識できるため、従来は単なる生体情報の検知のみでは困難であった種類の身体の異常の早期発見や予防が可能になる。

#### 【0050】

この利点について説明すると、例えば、脳卒中や心筋梗塞を引き起こす初期段階では自覚症状が現れず、その後ある程度の時間が経過してから症状が現れて半身麻痺や死に至ることがある。自覚症状が現れない初期の段階においても、後に麻痺が生じる半身では、体温や心拍や血圧等の生体情報の変化が生じているのであるが、従来のように身体の1箇所のみで生体情報の検知を行っても、障害を認識できない可能性が高い。その理由は、麻痺しない方の半身のみで生体情報の検知を行っても、正常な数値の生体情報が得られるだけであることと、麻痺する方の半身のみで生体情報の検知を行っても、生体情報の数値がやや高いまたはやや低いと認識されるだけであって、正常な範囲内に含まれている場合があるからである。これに対し、本実施形態では、生体情報、例えば体温そのものは正常な範囲内であっても、右半身と左半身の体温の差を検出することによって障害を認識できる。例えば、右半身の体温が35度8分で左半身の体温が36度8分であったとすると、この体温自体はほぼ正常とみなして良い数値であるが、両半身の体温の差が1度もあり、これは明らかに、身体の異常の発生を示していると考えられる。両半身の体温の差が例えば0.5度以上あると、身体に異常が発生している可能性が高いと考えられる。このようなケースでは、従来のように身体の1箇所のみで体温の測定を行っても異常の発見は不可能であるが、本実施形態では、他に特別な精密検査を行わなくてもこの異常が発見できる。以上の説明は体温の測定を例に挙げているが、もちろん、脈拍や心拍や血圧など、他の生体情報の検知に関しても同様のことが言える。

#### 【0051】

そして、本実施形態では、被検査者は、ホストコンピュータ29とは無線で通信する小型の生体情報センサーモジュール1のみを身体に装着すればよいため、身体を自由を束縛されることがなく日常生活を送りながら、生体情報の監視を行

うことができる。電池 3 によって各部材を駆動可能な限り、数日間以上に亘って常時生体情報の監視を行うことができる。特に、身体の異常が生体情報の変動として現れやすい深夜の時間帯でも監視が続けられて、異常が生じたら直ちに認識できる。さらに、本実施形態では、異常を認識したら、バイブレーター 22 が振動して被検査者本人に警告することができる。例えば、被検査者が就寝中に睡眠時無呼吸症候群に陥った場合でも、ごく初期の段階で異常を検知してバイブレーター 22 が振動することによって被検査者に注意を促すと同時に外部にも無線で知らせることができる。本実施形態の生体情報監視を行っておらず、脳卒中や心筋梗塞が起こったことに気づかずに眠り続けているとしたら手遅れになるおそれがあるが、本実施形態の生体情報監視を行っていれば、そのような危険が回避できる、またはごく初期の段階でくい止めることができる可能性が非常に高い。なお、警告手段は、前記したバイブレーター 22 に限定されず、ブザーなどの発音手段などであってもよい。

#### 【0052】

また、異常を認識した場合には、バイブレーター 22 が振動して被検査者に警告すると同時に、無線通信によってホストコンピュータ 29 に異常を知らせる信号を送る。従って、ホストコンピュータ 29 を管理する医師や看護師等も異常の発生を直ちに知って速やかに対応することができる。なお、異常を知らせる信号とともに ID 信号を送ることによって、仮に複数の被検査者の生体情報を同時に監視している場合であっても、混乱することなく的確に、障害が認識された被検査者を特定することができる。すなわち、従来は、同時に多数の被検査者の生体情報を常時監視することは、管理する医師や看護師の労力が多大であるとともに、監視システムが非常に大規模になるなどして、実用上の限界があったが、本実施形態では、管理する医師や看護師の労力を大幅に緩和し、監視システムは、各被検査者の身体に直接装着される小型の生体情報センサーモジュール 1 と、一般的なパーソナルコンピュータであってもよいホストコンピュータ 29 だけで構成でき、しかもホストコンピュータ 29 は複数の被検査者に対して 1 台で対応できるので、非常に小規模である。従って、実用的な観点から見て、従来よりも非常に多数の被検査者の生体情報を同時に常時監視することが、低コストで容易に

可能になる。

#### 【0053】

本実施形態では、生体情報センサー（温度センサー 16、心拍計 17、血圧および脈拍センサー 18）が検知した生体情報などを、生体情報センサーモジュール 1 のメイン集積回路 20 のメモリに記憶させているので、このメモリに記憶されているデータを読み取ることによって、異常の有無とは関わりなく、被検査者の通常の生活における生体情報の特徴や傾向などを把握することもできる。メモリに、生体情報と対応させて時刻や環境データも記憶させておくと、分析しやすく使いやすいデータが蓄積できる。

#### 【0054】

メモリに記憶されたデータは、被検査者やその家族や介護者等と、医師や看護師等の間で共有されるので、被検査者の身体の状態について全員が共通の認識の上に立つことができる。これは、身体の障害が生じたときに、それぞれが納得のいく治療等を行うために非常に有効である。また、担当の医師が変わっても、このデータを読み取ることによって、的確な判断が可能になる。特に、本実施形態では長期間に亘って連続的に生体情報の監視を行えるため、信頼性の高いデータが得られる。これは、将来的に異常の判定に用いることができるとともに、仮に異常が発生した場合の対処法の参考とすることもできる。なお、このメモリに記憶されるデータを、無線通信によってホストコンピュータ 29 に送り、ホストコンピュータ 29 にて解析することもできる。例えば、ホストコンピュータ 29 の操作によって、ID 信号を用いて被検査者を特定しつつ生体情報センサーモジュール 1 からリアルタイムで生体情報をホストコンピュータ 29 に取り込んで、管理者が監視することもできる。このようにリアルタイムで生体情報をホストコンピュータ 29 に取り込むことと、異常を認識した場合にホストコンピュータ 29 に異常を知らせる信号を送ることを並行して行えるように構成することもできる。ただし、メモリには、生体情報の全てではなく、異常判定の結果だけを記憶させるようにして、構成をより簡単にすることも可能である。

#### 【0055】

本実施形態のステップ S5 では、生体情報センサーモジュール 1 が検知した生

体情報に基づく異常判定を行い、ステップ S7 では、2つの生体情報センサーモジュール 1 がそれぞれ検知した生体情報の差に基づく異常判定を行っているが、これらの異常判定の基準となる閾値は、メイン集積回路 16 のメモリに予め記憶していてもよい。そして、その閾値を、傾斜センサー 12 によって検知された被検査者の姿勢（起きているか寝ているか）や、環境センサー（外気温センサー 8、気圧センサー 9、湿度センサー 10）によって検知された外気温や気圧や湿度等によって補正するようにしてもよい。あるいは、医師や看護師等が、各被検査者の固有の特徴を反映して個別に閾値を設定して、それをホストコンピュータ 29 から無線通信によって、生体情報センサーモジュール 1 のメイン集積回路 20 のメモリに入力してもよい。その他にも、被検査者の個人情報、すなわち病歴や投薬情報をホストコンピュータ 29 から無線通信によって、生体情報センサーモジュール 1 のメイン集積回路 20 のメモリに入力してもよい。また、前記した ID 信号もホストコンピュータ 29 から無線通信によって、生体情報センサーモジュール 1 のメイン集積回路 20 のメモリに入力する構成にしてもよい。さらに、ホストコンピュータ 29 からの無線通信によって、生体情報センサーモジュール 1 のメイン集積回路 20 のメモリ内の様々なデータを、読み出したり、修正したり、消去したりできる構成にすることもできる。

#### 【0056】

さらに、この生体情報センサーモジュール 1 を、タイマー機能と連動して、投薬時間、診療時間、就寝時間、起床時間等を知らせるアラームとして用いることができる。その場合、これらのアラームとして、バイブレーター 22 を警告の場合とは異なるパターンで振動させてもよいが、バイブレーターとは別に、図示しないブザーやメロディ発音手段を設けてもよい。

#### 【0057】

傾斜センサー 12 による姿勢検知結果を、無線通信集積回路 21 およびチップアンテナ 11 からホストコンピュータ 29 に無線通信する構成にしてもよい。その場合、ホストコンピュータ 29 の管理者が、身体の異常の有無に関わらず、被検査者が起きているか寝ているか、また、寝返りを打ったかどうか、寝返りを打ったとすればその回数を知ることができる。例えば、独居老人が起きたかどうか



を確認することによってその健在を簡単に知ることができる。また、寝返りの回数が身体的な特徴を表すと考えられることもあるため、その資料とすることができる。

#### 【0058】

生体情報センサーモジュール1の通信手段、すなわち、無線通信集積回路21およびチップアンテナ11は、ブルートゥース (Bluetooth) 方式を採用したものであると簡便であるが、これに限定されるものではない。通信距離等を考慮した上で、特定小電力無線や微弱電波等を用いるあらゆる通信方式を採用することができる。

#### 【0059】

また、本実施形態では、無線通信集積回路21およびチップアンテナ11が、生体情報センサーモジュール1間の無線通信を行う通信手段と、生体情報センサーモジュール1とホストコンピュータ29との間の無線通信を行う、外部との通信手段とを兼ねる構成であるが、これに限定されるわけではなく、生体情報センサーモジュール1間の無線通信を行う通信手段と、生体情報センサーモジュール1とホストコンピュータ29との間の無線通信を行う、外部との通信手段とを、それぞれ異なる部材によって行う構成とすることもできる。その場合、それぞれの部材毎に、Bluetooth方式などの通信方式を適宜選択して使い分けてもよい。これは、特に、生体情報センサーモジュール1間の通信はごく近距離の通信であるのに対して、生体情報センサーモジュール1とホストコンピュータ29との間で長距離の無線通信を行う必要がある場合などに有効である。

#### 【0060】

図7に、本実施形態の生体情報監視システムを大規模な病院に展開した例を示している。すなわち、ある病室R1において、1人の被検査者に対して生体情報センサーモジュール1とホストコンピュータ29Aとからなる前記したような生体情報監視システムが構築され、他の病室R2において、複数の被検査者に対してそれぞれ装着された生体情報センサーモジュール1と1台のホストコンピュータ29Bとからなる生体情報監視システムが構築されている。そして、各ホストコンピュータ29A、29Bが、有線または無線のLANにて接続され、さらに

、ナースステーションや医師の研究室等に設置されている上位のホストコンピュータ 30 にも接続された構成である。この場合、各病室 R1, R2 のホストコンピュータ 29A, 29B にて、それぞれ各検査者の生体情報や異常判定結果を認識することができるのと同時に、上位のホストコンピュータ 30 によって、全ての被検査者に関する生体情報や異常判定結果を、各病室 R1, R2 に行くことなくナースステーションや研究室等に居ながらにして認識することができる。さらに、例えばノート型コンピュータ 31 をこの LAN に接続することによって、その他の様々な場所でも同様に、全ての被検査者に関する生体情報や異常判定結果を認識することができる。さらに、この LAN を、外部に開放されたネットワークに接続しておく、電話線等を介してこのネットワークに接続しさえすれば、いかなる場所からでもいかなる端末からでも同様の認識が行える。ただし、このように大規模なシステムを構築する場合には、ID 信号とパスワード等によって認証を行った上で操作可能にすることが好ましい。なお、病室の数や LAN の構成の仕方等については全く限定されない。

#### 【0061】

図 8 に示すようにホストコンピュータ 29 の代わりに、または図 9 に示すようにホストコンピュータ 29 と並列に、携帯電子端末 (PDA) 33 を用いることもできる。その場合、PDA 33 は、被検査者本人、家族や介護者、医師や看護士のうちの誰でも、携帯して容易に取り扱うことができる。そして、前記した説明ではホストコンピュータ 29 の機能として述べた様々な機能の全てまたは一部を、簡便な PDA 33 によって被検査者や家族等が、様々な場所で容易に行うことができる。ただし、この場合、ID 信号とパスワード等によって認証を行った上で操作可能にすることが好ましい。

#### 【0062】

このような PDA 33 の一例として、図 10 に示すように、被検査者の所有する携帯電話機 34 を用いてもよい。その場合、生体情報センサーモジュール 1 が異常を認識したときに、メイン集積回路 20 の CPU が携帯電話機 34 を作動させて自動的に所定の電話番号 (例えば、医師や看護師や家族などの有する携帯電話機 35 の電話番号) に発信させ、何らかの所定の音声信号を出力させるように

することもできる。そうすると、その電話を受けた医師や看護師や家族などが、遠方にいても、音声信号を聞いて異常の発生を直ちに知ることができる。これによると、身体の異常によって被検査者本人が倒れた場合などでも、自動的に連絡が行える。また、逆に、医師や看護師や家族などが携帯電話機 34 に電話をかけて何らかの信号を送ると、携帯電話機 34 から生体情報センサーモジュール 1 のメイン集積回路 20 のメモリに記憶されている様々なデータ（例えば検知した生体情報など）を読み出して、携帯電話機 34 を介して入手できるように構成することもできる。このとき、被検査者が所有している携帯電話機 34 が GPS 内蔵型であると、被検査者の位置も同時に確認することができる。さらに、被検査者の移動経路をメモリに記憶させるなどして、トレーサビリティシステムとして用いることもできる。

#### 【0063】

もちろん、図 7 に示すような大規模なネットワークシステムと、図 8, 9 に示すような PDA 33 と、図 10 に示すような携帯電話機 34 等を、それぞれ任意に組み合わせて生体情報監視システムを構築することができる。

#### 【0064】

##### [第 2 の実施形態]

次に、本発明の第 2 の実施形態について、図 11, 12 を参照して説明する。第 1 の実施形態と実質的に同一である構成については、同一の符号を付与し説明を省略する。

#### 【0065】

本実施形態の生体情報センサーモジュール 41 は、生体情報センサーとして脳波計 42 を有している。この脳波計 42 は、複数の電極コネクター 43 と、電極コネクター 43 に接続されて外装ケース 2 の外部に位置する複数の電極 44 と、各電極 44 から得られる信号を処理して脳波を検知するアンプおよび A/D コンバータを含む回路部 45 とからなる。本実施形態の生体情報センサーモジュール 41 は、この脳波計 42 がセンサー基板 5 に搭載されており、センサー基板 5 の外側の通気性保護カバー 15 が開口を有していないという点以外は、第 1 の実施形態の生体情報センサーモジュール 1 と実質的に同一の構成である。

## 【0066】

本実施形態では、生体情報センサーモジュール41は、各電極44を被検査者の頭部に取り付けて脳波の測定を行う。この場合、生体情報センサーモジュール41は、複数ある必要はなく1個だけでよい。従って、無線通信集積回路21およびチップアンテナ11が、複数の生体情報センサーモジュール41間の無線通信を行う通信手段ではなく、生体情報センサーモジュール41とホストコンピュータ29等との間の無線通信を行う、外部との通信手段としてのみ機能する。

## 【0067】

図12に示すように、被検査者の頭部の右前部、右後部、左前部、左後部にそれぞれ電極44を貼着して脳波の測定を行う。第1の実施形態と同様に、就寝中を含めて長期間に亘って継続的に脳波を測定することができる。仮に、外装ケース2および各電極44を帽子46の内部に収めることができれば、脳波の測定を行いながら通常の生活を送ることもできる。なお、電極コネクタ43および電極44の数は、必要に応じて適宜に決定することができる。

## 【0068】

以上説明した事項以外は第1の実施形態と実質的に同様であり、実質的に同様の効果が得られる。

## 【0069】

## [第3の実施形態]

次に、本発明の第3の実施形態について、図13、14を参照して説明する。第1、2の実施形態と実質的に同一である構成については、同一の符号を付与し説明を省略する。

## 【0070】

本実施形態の生体情報センサーモジュール51は、生体情報センサーとして心電計52を有している。この心電計52は、複数の電極コネクタ53と、電極コネクタ53に接続されて外装ケース2の外部に位置する複数の電極54と、各電極54から得られる信号を処理して心臓の電氣的現象を検知するアンプおよびA/Dコンバータを含む回路部55とからなる。本実施形態の生体情報センサーモジュール51は、この心電計52がセンサー基板5に搭載されているという

点以外は、第 1, 2 の実施形態の生体情報センサーモジュール 1, 41 と実質的に同一の構成である。

#### 【0071】

本実施形態では、生体情報センサーモジュール 51 は、各電極 54 を被検査者の胸部に取り付けて心臓の電氣的現象の測定を行う。この場合、生体情報センサーモジュール 51 は、複数ある必要はなく 1 個だけでよい。従って、無線通信集積回路 21 およびチップアンテナ 11 が、複数の生体情報センサーモジュール 51 間の無線通信を行う通信手段ではなく、生体情報センサーモジュール 51 とホストコンピュータ 29 等との間の無線通信を行う、外部との通信手段としてのみ機能する。

#### 【0072】

図 14 に示すように、被検査者の胸部の複数個所にそれぞれ電極 54 を貼着して心臓の電氣的現象の測定を行う。第 1, 2 の実施形態と同様に、就寝中を含めて長期間に亘って継続的に脳波を測定することができる。仮に、外装ケース 2 および各電極 54 を衣服等の内部に収めることができれば、心臓の電氣的現象の測定を行いながら通常の生活を送ることもできる。なお、電極コネクタ 53 および電極 54 の数は、必要に応じて適宜に決定することができる。

#### 【0073】

以上説明した事項以外は第 1, 2 の実施形態と実質的に同様であり、同様の効果が得られる。

#### 【0074】

なお、以上説明した第 1 ～ 3 の実施形態を任意に組み合わせることができる。すなわち、生体情報センサーの種類や構成は、限定されるものではなく適宜に変更可能であり、必要に応じて様々に組み合わせた構成にすることができる。また、環境センサーの種類や構成も自由に組み合わせることができ、その検知データを様々な用途に流用することもできる。

#### 【0075】

また、傾斜センサーの構成についても特に限定されない。例えば、図 3 に示す傾斜センサー 12 に代えて、図 15 に示す構成の傾斜センサー 36 を用いること

もできる。この傾斜センサー 36 は、凹状部 37 の内面に、円をなす共通導電部 38 と、電氣的に互いに独立した複数の独立導電部 39 とが設けられている。共通導電部 38 と各独立導電部 39 はいずれもくし歯状に形成されており、互い違いに配置されて、互いに接触せず導通しないように構成されている。そしてこの凹状部 37 上に、球状の導電体（例えば水銀滴など）40 が移動自在に置かれている。従って、この傾斜センサー 36 が傾くと、それに伴って、球状の導電体 40 が凹状部 37 上を移動して停止する。球状の導電体 40 が停止した個所で共通導電部 38 と独立導電部 39 とが導電体 40 を介して導通し、図示しない制御部にて、どの独立導電部 39 が共通導電部 38 と導通したのかを検知することによって、導電体 40 の位置が判り、それに伴って、傾斜センサー 36 の傾斜方向が判る。なお、球状の導電体 40 が、異なる独立導電部 39 の間に位置したときには、2つの独立導電部 39 が共通導電部 38 と同時に導通していることが検知されて、導電体 40 の位置および傾斜センサー 36 の傾斜方向が判る。本発明において図 3 に示す傾斜センサー 12 に代えて用いられる場合には、傾斜センサー 36 の検知精度はさほど高なくてもよいが、より高精度を要求される場合には、各独立導電部 39 をさらに細かく分割することによって、より精密な傾斜検知が可能になる。

#### 【0076】

以上説明した本発明の生体情報センサーモジュール、生体情報監視システム、および生体情報監視方法の実際の用途を以下に例示する。

#### 【0077】

##### [第1の用途]

本発明の第1の用途としては、前記したように体温、心拍、脈拍、脳波、心臓の電氣的現象、血圧などの生体情報を検知することによって、身体の異常を調べることができる。これは、実際に異常の疑いがある人に対して診断することもでき、また、健康な人の生体情報を長期間継続的に検知しておいて、万一異常が発生したときに直ちに認識して早期発見および早期治療ができるように、予防医療として行うこともできる。後者に関しては、特に一人暮らしの老人や障害者など、異常が発生したときに被検査者本人が一人で対処することが困難である可能性

がある場合に、前記した各実施形態で説明した通りホストコンピュータ 29 や PDA 33 や携帯電話機 34 への通信によって医師や看護師や家族や介護者に即座に連絡されると、非常に有効である。

#### 【0078】

また、本発明による生体情報監視は非常に簡単で低コスト化可能であるため、医師や看護師等でなくても、被検査者自身やその家族や介護者が容易に実施することができる。

#### 【0079】

なお、第1の実施形態のように身体の複数個所で体温の測定を行うと、脳卒中や心筋梗塞や肝疾患を調べる上で効果的である。また、身体の複数個所で心拍の測定を行うと、循環器系の疾患や心臓の神経の損傷を調べたり、不整脈や洞頻脈や洞除脈を調べる上で効果的である。身体の複数個所で脈拍の測定を行うと、脳や心臓や内臓の疾患を調べたのに効果的である。これは、右半身と左半身の脈拍が異なると、これらの疾患の可能性が極めて高いと考えられるからである。

#### 【0080】

第2の実施形態のように脳波の測定を行うと、脳卒中を調べる上で効果的であり、第3の実施形態のように心臓の電氣的現象の測定を行うと、心疾患を調べる上で効果的である。さらに、本発明を利用して脳波や心臓の電氣的現象を調べると、いわゆるメンタルヘルスの面での診断が可能である。例えば、長期間に亘って継続的に、被検査者が緊張状態であるか弛緩状態であるかなどを調べることができ、その傾向が判る。それを治療に活かすこともでき、また、被検査者が自分自身の状態を把握することによって安心感が得られて、病気の症状が出にくくなるといった副次的な効果もある。また、就寝中の脳波や心臓の電氣的現象を継続的に測定することによって、睡眠の深さ、いわゆるレム睡眠とノンレム睡眠の推移等を知ることができ、睡眠時無呼吸症候群等を含む睡眠障害の診断や治療に役立てることができる。これらの様々な診断および調査のために、本発明を利用して長期間に亘る継続的な生体情報の検知が簡単に行えることは、実用上非常に効果的である。

#### 【0081】

例えば、不整脈や脈拍異常や心電異常等は、一般的な病院の診療時間ではない深夜の時間帯（例えば午前1時～午前5時頃）に現れることが多いため、従来は検査入院するなど大がかりな検査に臨まないと発見できない場合があったが、本発明を利用することによって、自宅等でも簡単に調べることができるようになる。

#### 【0082】

##### [第2の用途]

本発明の第2の用途としては、前記したように体温、心拍、脈拍、脳波、心臓の電氣的現象、血圧などの生体情報を検知することによって、その環境が身体に適しているかどうかを調べることができる。すなわち、例えば低温環境下など、好ましくない環境下に長期間いる場合に、身体に障害が出る前にその環境から脱するための目安とすることができる。例えば、登山中に体温等の生体情報が正常な範囲から外れると、身体の限界を超えたとみなして登山を中止して下山するとか、高齢者が気温差の大きい室内と室外の間の移動を繰り返しているうちに、体温、脈拍、血圧等の生体情報が正常な範囲から外れると、脳卒中のおそれがあるとみなして移動を中止して安静にするといった利用法が考えられる。

#### 【0083】

また、過激な運動（トレーニング）を行っている最中に、脈拍等の生体情報が正常な範囲から外れると、身体の限界を超えたとみなして運動を中止して休むというような利用法も考えられる。さらに、様々な仕事の前またはその仕事の途中に自分の体調を把握して、仕事が遂行可能な状態であるかどうかを判断することができる。これは、長距離運転手やパイロットやスポーツ選手等に関して特に有効であると思われる。

#### 【0084】

このような用途では、医師や看護師等とはあまり縁のない健康な被検査者に対して行われる場合が比較的多いと考えられるので、被検査者本人やその家族等が気軽に実施できることが非常に効果的である。この用途においても、やはり、本発明を利用して長期間に亘る継続的な生体情報の検知が簡単に行えることが非常に効果的である。



## 【0085】

## [第3の用途]

前記した第1, 2の用途とも関連するが、本発明によって、被検査者の身体の傾向を知ることができる。

## 【0086】

例えば、何らかの障害の後のリハビリテーションにおいて、回復具合を知るために本発明を利用することができる。例えば、半身麻痺からの回復途中にある人は、両半身の体温の差が小さくなると、順調な回復途上にあることが判る。また、半身麻痺ではなくても、何らかの怪我や病気によって、身体における生体情報のバランスが狂った人は、本発明の装置および方法を利用して、生体情報のバランスが改善しつつあるかどうかを確認することができる。回復が思わしくない場合には、治療法を変えてもよく、様々な治療法のうちから被検査者に適した方法を調べるためにも本発明は利用できる。

## 【0087】

さらに、新規な薬の有効性を調べる実験にも、本発明は利用できる。これは、薬の成分自体のみならず、摂取量や投薬時間等の最適化を図るためにも有効であり、しかも、個人毎に異なる適性を考慮した上で最適化することができる。もちろん、これらの用途は、従来の装置および方法でも不可能ではないが、本発明によって長期間に亘る継続的な生体情報の検知が簡単に行えることは、確実性および信頼性や効率やコストなどの面で、実用上非常に大きな効果を奏する。

## 【0088】

また、各検査者のそれぞれの身体的特徴を調べる上でも本発明は効果的である。身体の異常はなくても、生体情報には個人差が存在する。従って、本発明により長期間継続的な監視を行うことによって、各検査者毎の正常時の生体情報の傾向を把握しておくこと、将来的に身体の異常が生じたときの治療の参考となるデータとして保存しておくことができる。しかもこのデータは、前記したホストコンピュータ29やPDA33や携帯電話機34, 35等を用いて容易にやり取りできるため、検査時の担当医師と異なる医師が治療に当たる場合にも、十分な知識の共有が容易にでき、効率よく最適な医療を施すことができる。

## 【0089】

また、現時点では完全には把握されていない身体の特性を研究する上でも、本発明による生体情報監視は非常に効果的である。例えば、前記したように睡眠時の精神・神経状態の変動などを調べたり、高温あるいは低温の飲み物を摂取した後の、身体各部の体温の変化と、身体の外部から加熱または冷却された後の、身体各部の体温の変化とを比較して温度伝播速度を求め、内部の血流状態を推測することができる。従来の技術を利用して同様な研究を行おうとする場合に比べて、連続計測生体情報が得られることから確実性および信頼性が増し、また、効率やコストなどの面で本発明は非常に有効である。しかも、各検査者毎に個人差も含んだ身体の特性のデータを得ることもできる。

## 【0090】

## 【発明の効果】

本発明によると、被検査者の生体情報を継続的に長期間検知することが容易にでき、その異常判定を、身体に装着されている生体情報センサーモジュール自体で行うことができる。従って、異常を認識したら即座に被検査者に通知することができ、早期発見および早期治療に寄与する。また、判定結果を外部の電子機器に無線通信によって通知する構成にして、その電子機器を管理している医師等に即座に連絡して、早急に対応できるようにすることもできる。

## 【0091】

身体の複数個所に生体情報センサーモジュールを装着して、それぞれが検知した生体情報の差を求めて異常判定を行う構成にすると、従来は容易に発見できなかった身体の異常が容易かつ早期に発見できる。

## 【0092】

さらに、本発明を応用することによって、被検査者の身体や精神および神経の状態の検査が、従来よりも簡単に長期間に亘って継続的に行うことができる。それによって、治療や投薬やリハビリテーションの進行状況を確認したり、身体的特徴の個人差を調べたり、現在解明中の身体の特質の調査などの研究が、従来よりも簡単に行えるようになり、研究の発展に寄与する。

## 【図面の簡単な説明】

**【図 1】**

本発明の第 1 の実施形態の生体情報センサーモジュールの分解斜視図である。

**【図 2】**

(a) は図 1 に示す生体情報センサーモジュールの斜視図、(b) はその正面図、(c) はその底面図である。

**【図 3】**

(a) は図 1 に示す生体情報センサーモジュールの傾斜センサーの平面図、(b) はその正面断面図、(c) はその独楽状回転板の底面図である。

**【図 4】**

図 3 に示す傾斜センサーを身体に装着した状態を示し、(a) は被検査者が起きている状態を示す説明図、(b) は被検査者が寝ている状態を示す説明図である。

**【図 5】**

図 1 に示す生体情報センサーモジュールを含む生体情報監視システムの模式図である。

**【図 6】**

図 5 に示す生体情報監視システムによる生体情報監視方法を示すフローチャートである。

**【図 7】**

図 1 に示す生体情報センサーモジュールを含む生体情報監視システムの他の例の模式図である。

**【図 8】**

図 1 に示す生体情報センサーモジュールを含む生体情報監視システムのさらに他の例の模式図である。

**【図 9】**

図 1 に示す生体情報センサーモジュールを含む生体情報監視システムのさらに他の例の模式図である。

**【図 10】**

図 1 に示す生体情報センサーモジュールを含む生体情報監視システムのさらに

他の例の模式図である。

【図 1 1】

本発明の第 2 の実施形態の生体情報センサーモジュールの分解斜視図である。

【図 1 2】

図 1 1 に示す生体情報センサーモジュールを身体に装着した状態を示す説明図である。

【図 1 3】

本発明の第 3 の実施形態の生体情報センサーモジュールの分解斜視図である。

【図 1 4】

図 1 3 に示す生体情報センサーモジュールを身体に装着した状態を示す説明図である。

【図 1 5】

(a) は傾斜センサーの他の例の内部を示す平面図、(b) はその正面断面図である。

【符号の説明】

- |             |                  |
|-------------|------------------|
| 1, 1 A, 1 B | 生体情報センサーモジュール    |
| 2           | 外装ケース            |
| 3           | 電池               |
| 4           | メイン基板            |
| 5           | センサー基板           |
| 6           | 両面テープ            |
| 7           | リセットスイッチ         |
| 8           | 外気温センサー (環境センサー) |
| 9           | 気圧センサー (環境センサー)  |
| 10          | 湿度センサー (環境センサー)  |
| 11          | チップアンテナ          |
| 12          | 傾斜センサー           |
| 13          | 電池ホルダー           |
| 14          | 電磁波遮蔽板           |

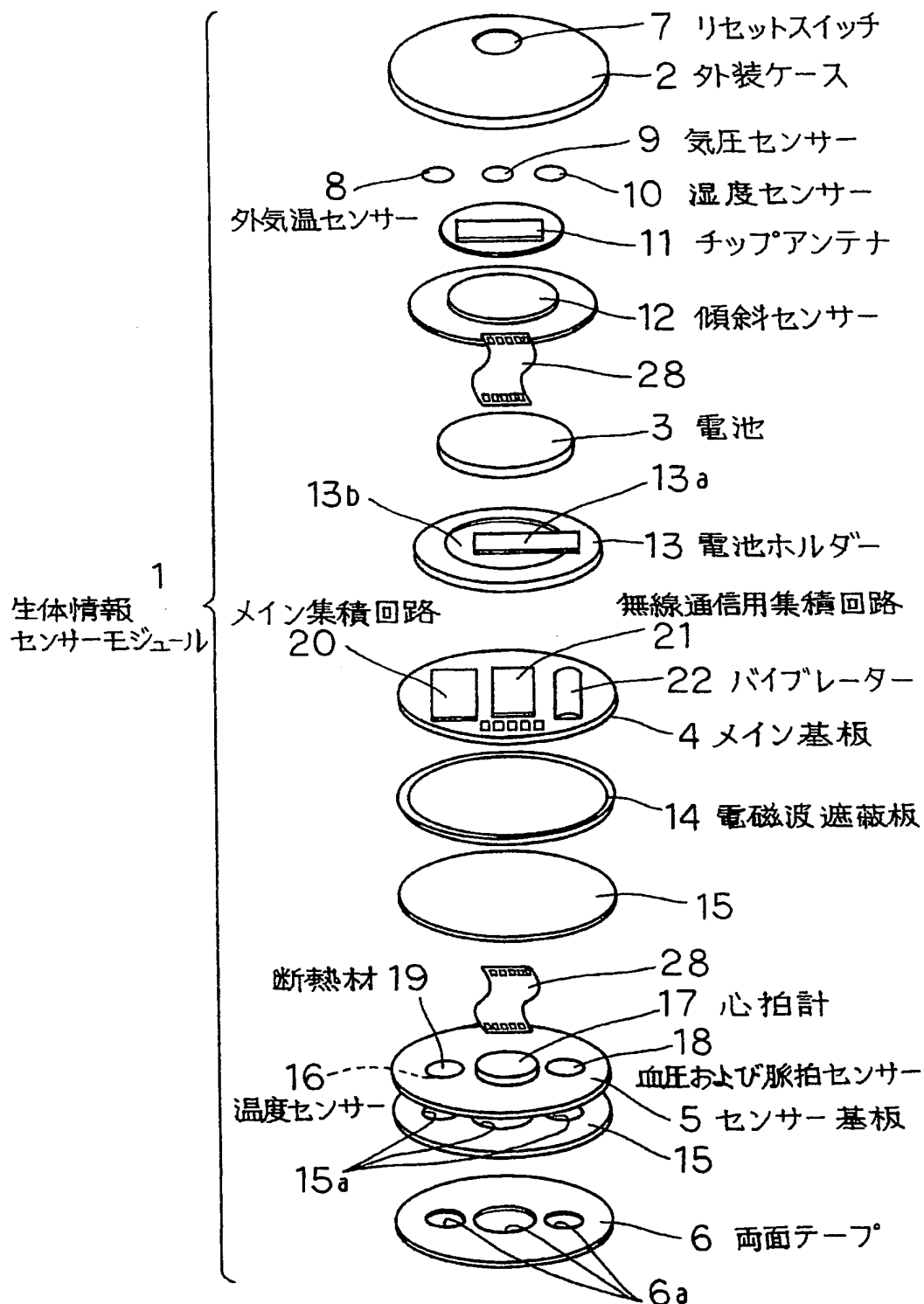
- 15 通気性保護カバー
- 16 温度センサー (生体情報センサー)
- 17 心拍計 (生体情報センサー)
- 18 血圧および脈拍センサー (生体情報センサー)
- 19 断熱材
- 20 メイン集積回路
- 21 無線通信用集積回路
- 22 バイブレーター (警告手段)
- 23 傾斜センサー筐体
- 24 独楽状回転板
- 25 おもり
- 26 発光手段
- 27a, 27b 受光手段
- 28 フレキシブルジョイント基板
- 29, 29A, 29B ホストコンピュータ (外部の電子機器)
- 30 上位のホストコンピュータ
- 31 ノート型コンピュータ
- 32 ネットワーク
- 33 PDA (外部の電子機器)
- 34 携帯電話機 (外部の電子機器)
- 35 携帯電話機
- 36 傾斜センサー
- 37 凹状部
- 38 共通導電部
- 39 独立導電部
- 40 球状の導電体
- 41, 51 生体情報センサーモジュール
- 42 脳波計 (生体情報センサー)
- 43, 53 電極コネクター

4 4 , 5 4      電極  
4 5 , 5 5      回路部  
4 6      帽子  
5 2      心電計 ( 生体情報センサー )

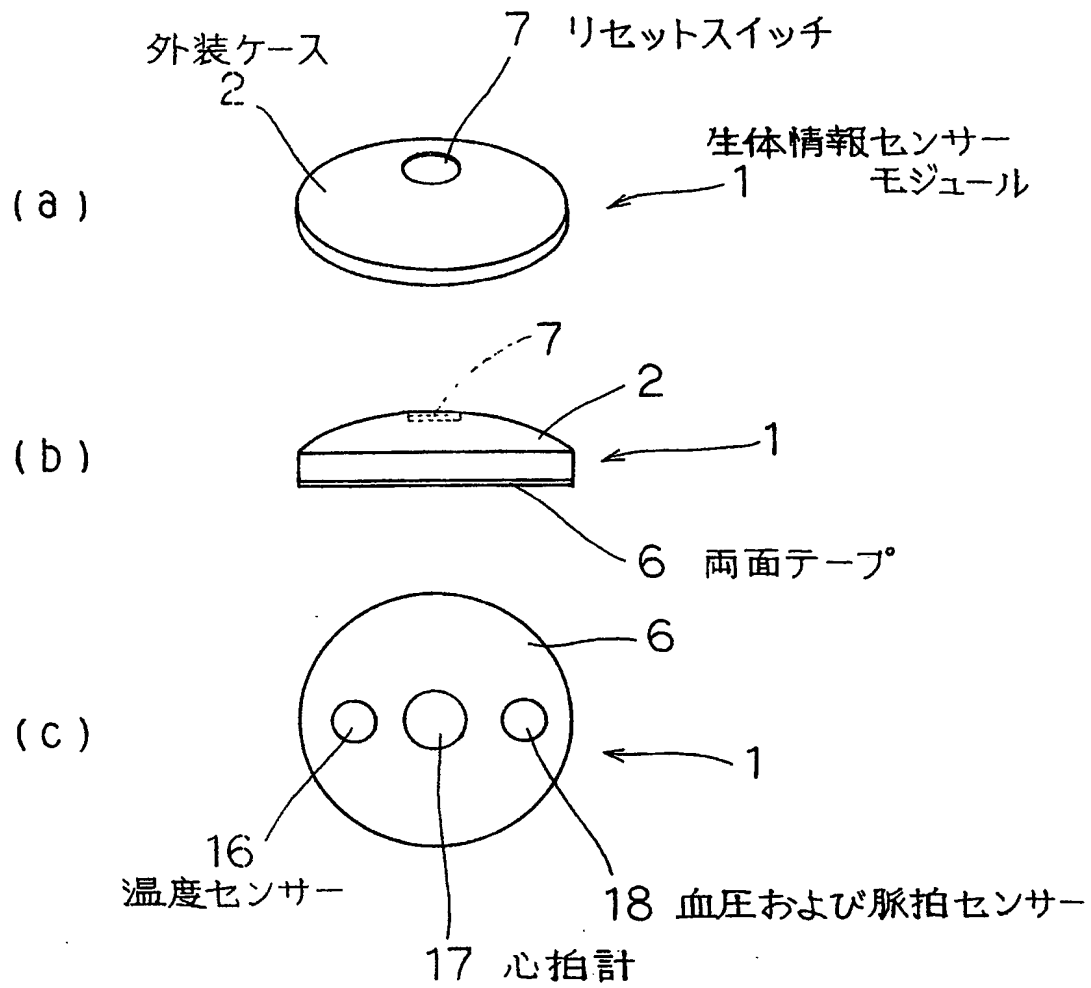
【書類名】

図面

【図1】

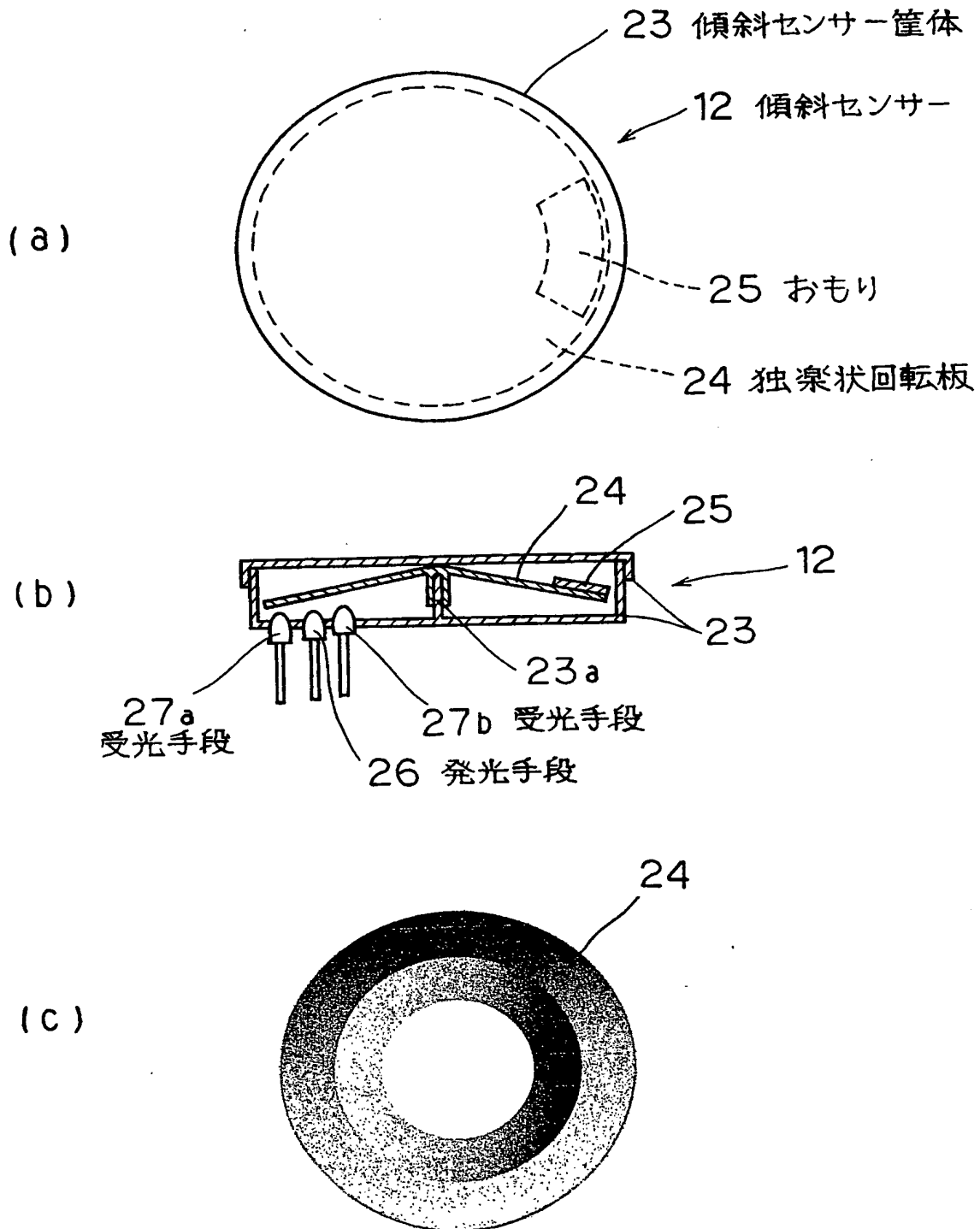


【図2】

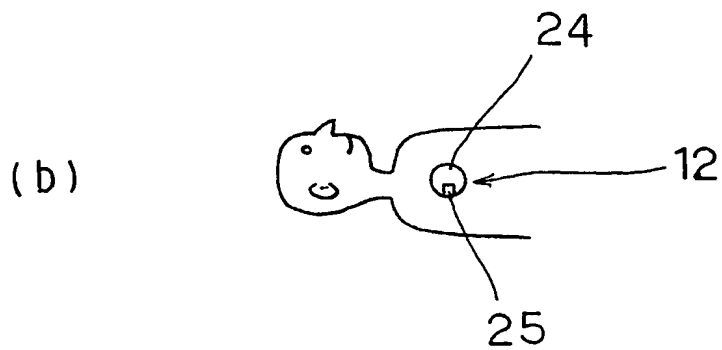
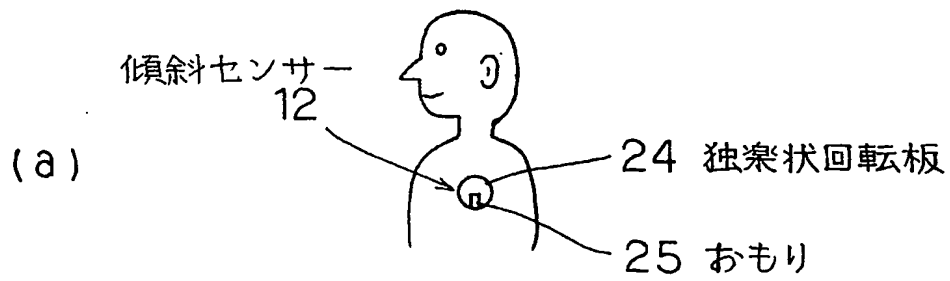




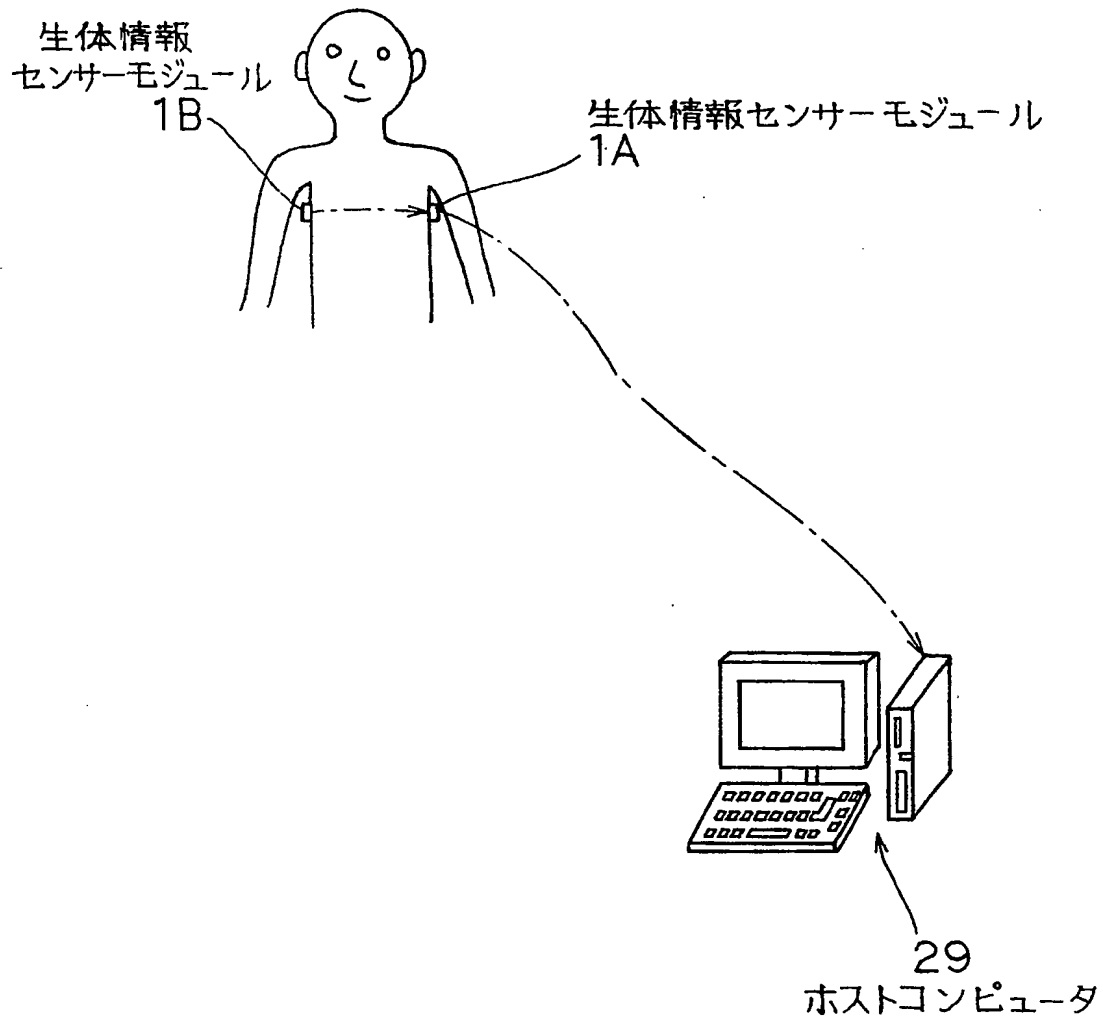
【図 3】



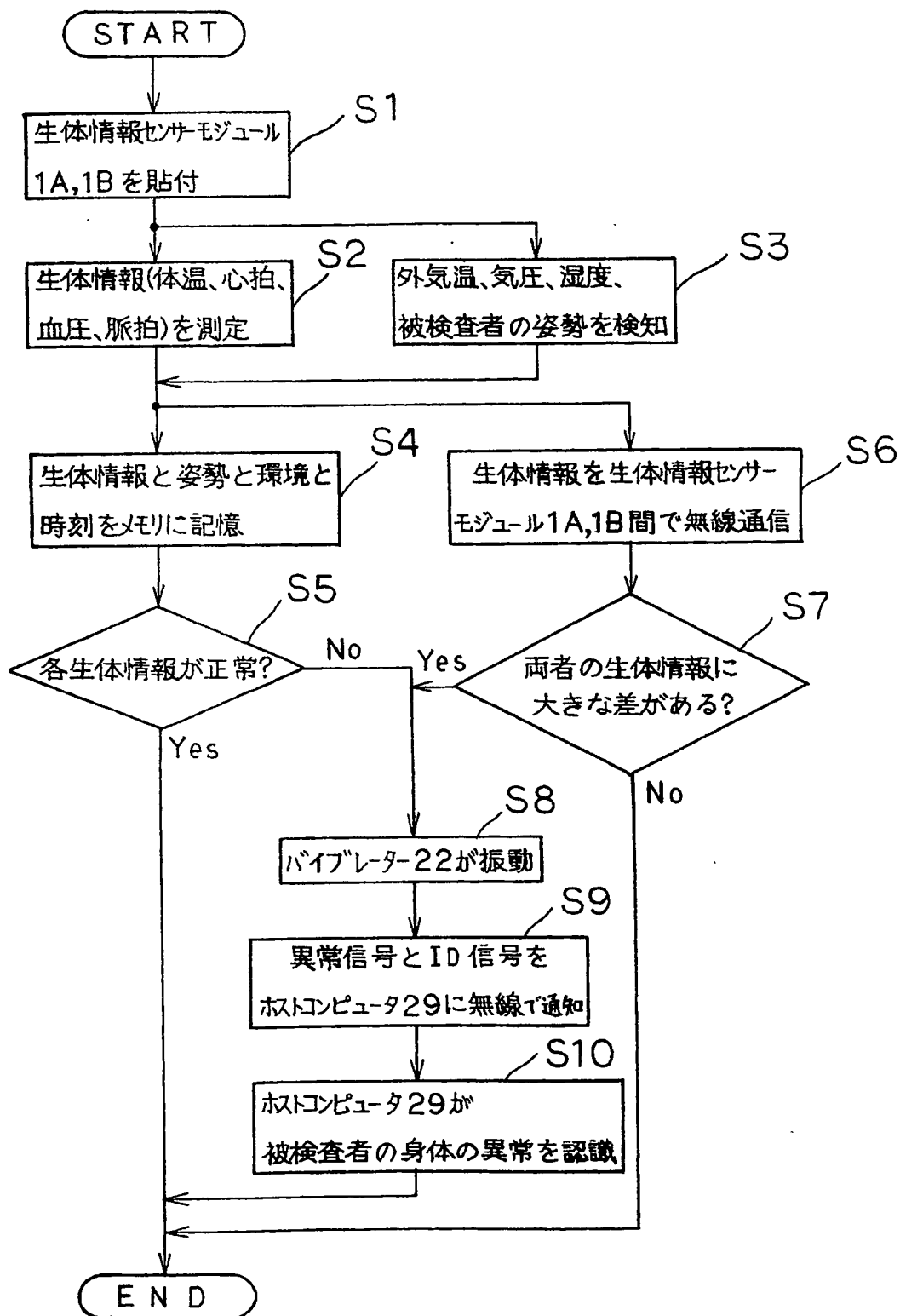
【図 4】



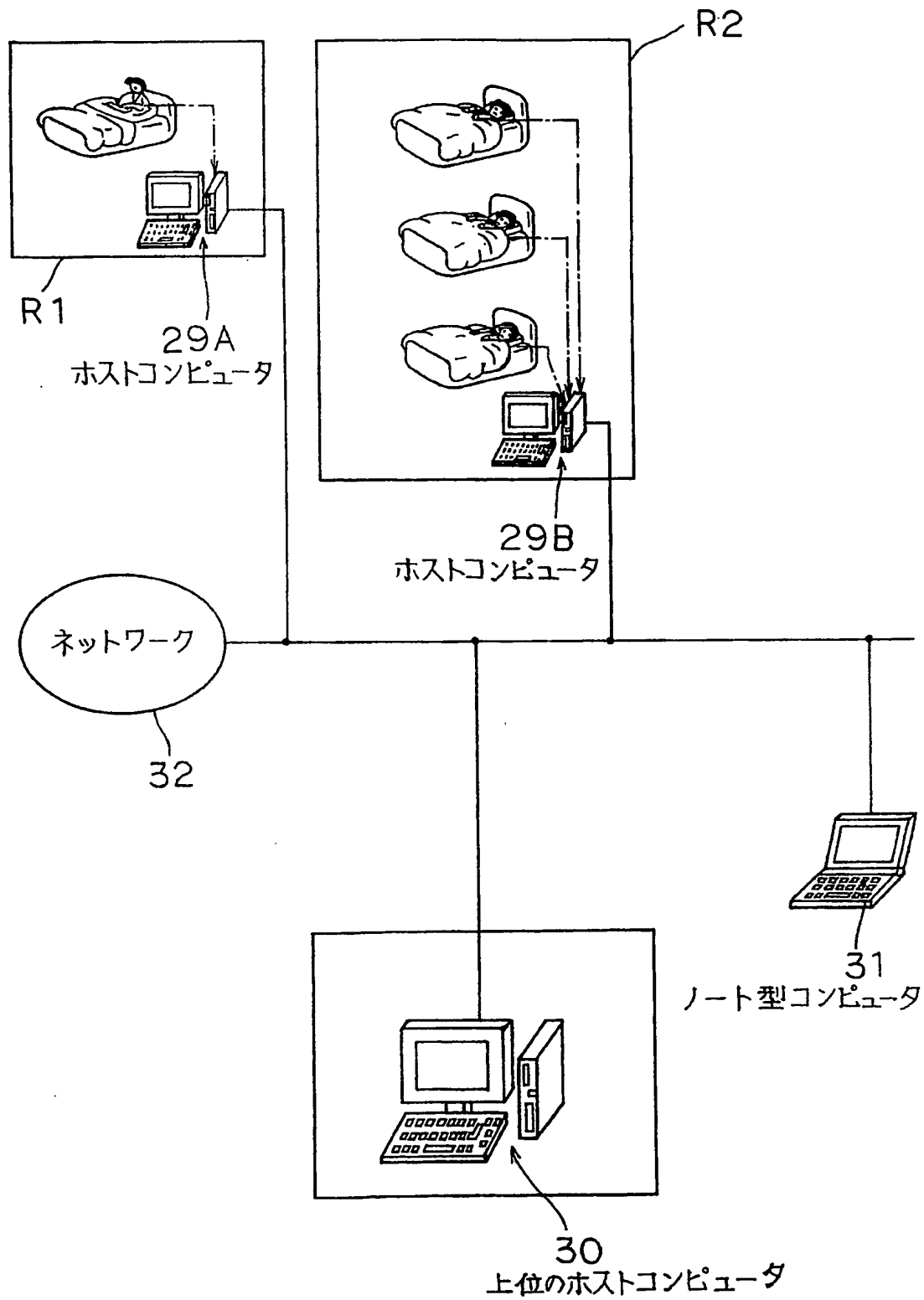
【図 5】



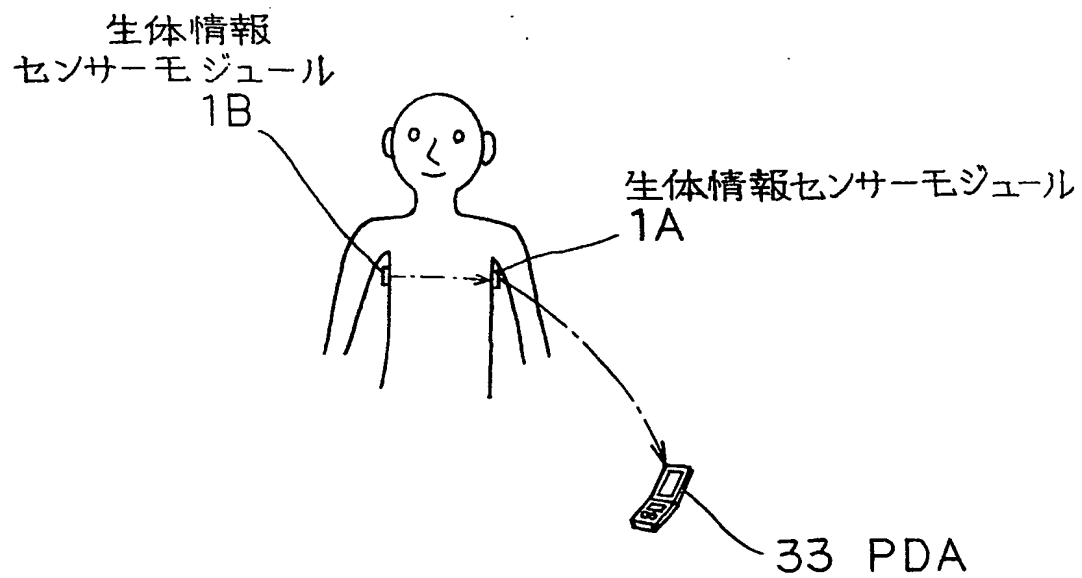
【図 6】



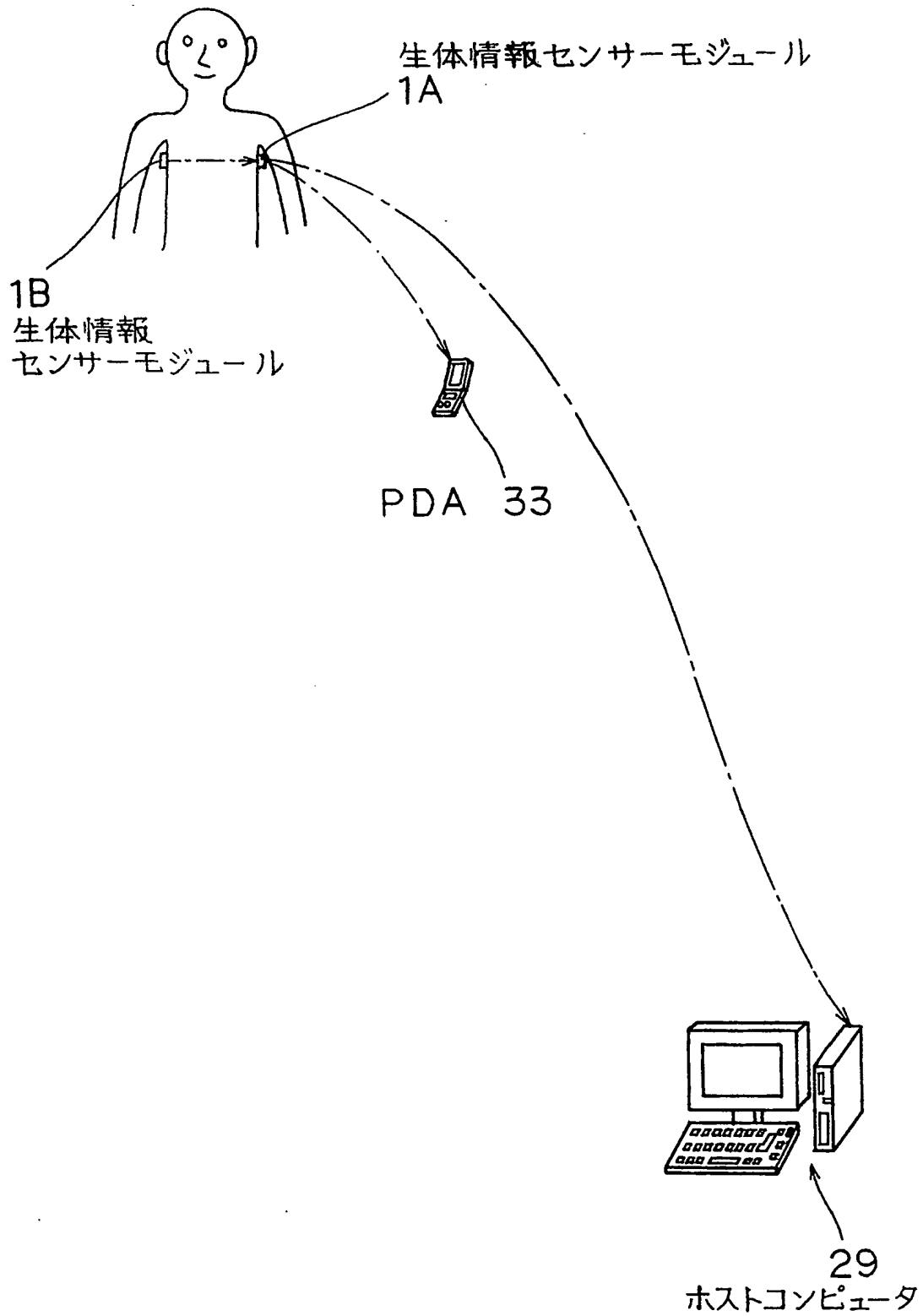
【図 7】



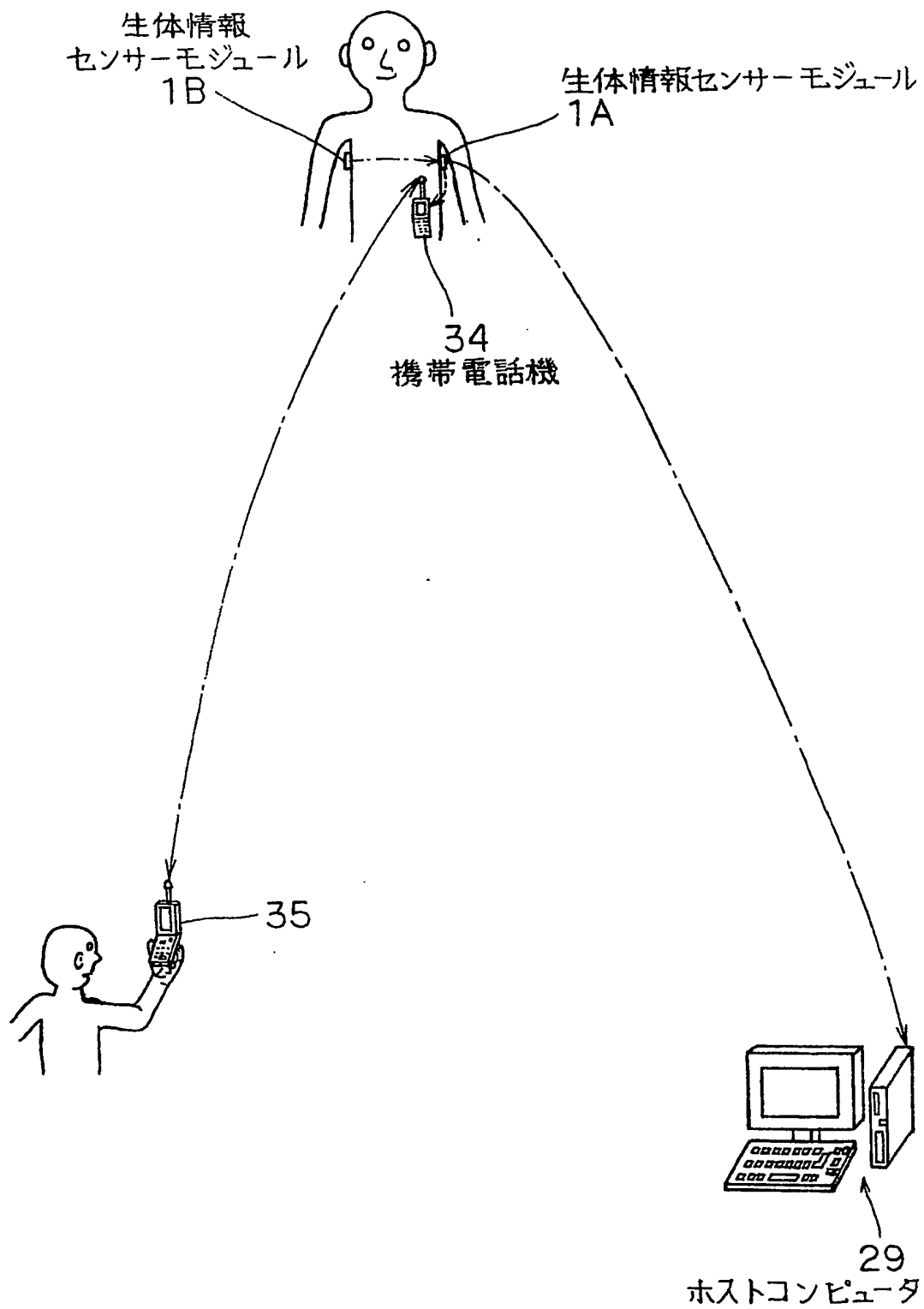
【図8】



【図 9】



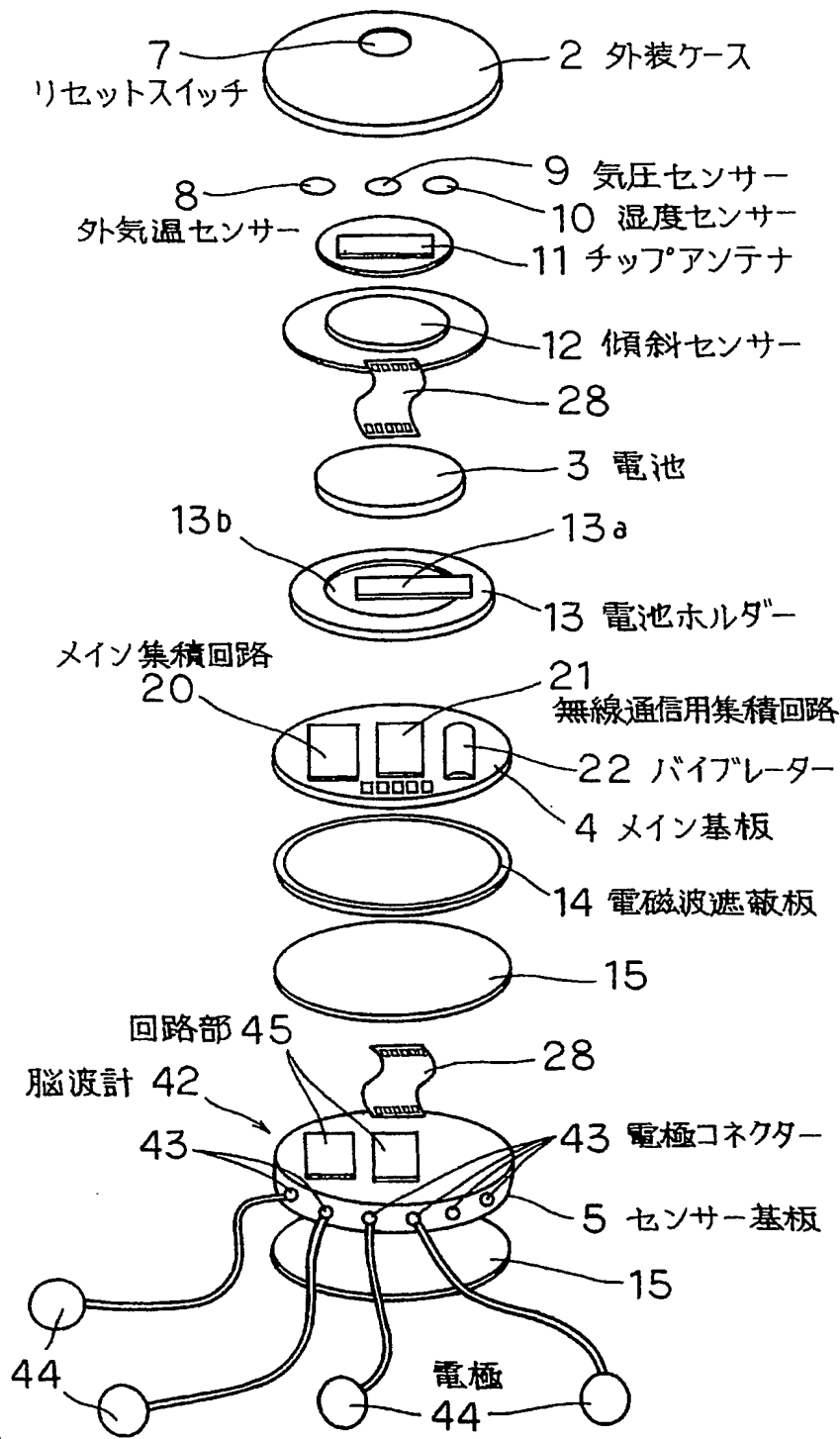
【図 10】



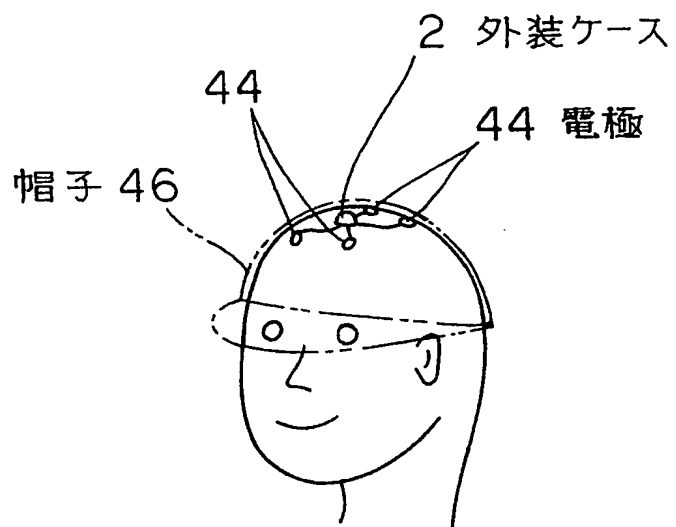


【図 11】

41  
生体情報  
センサー  
モジュール

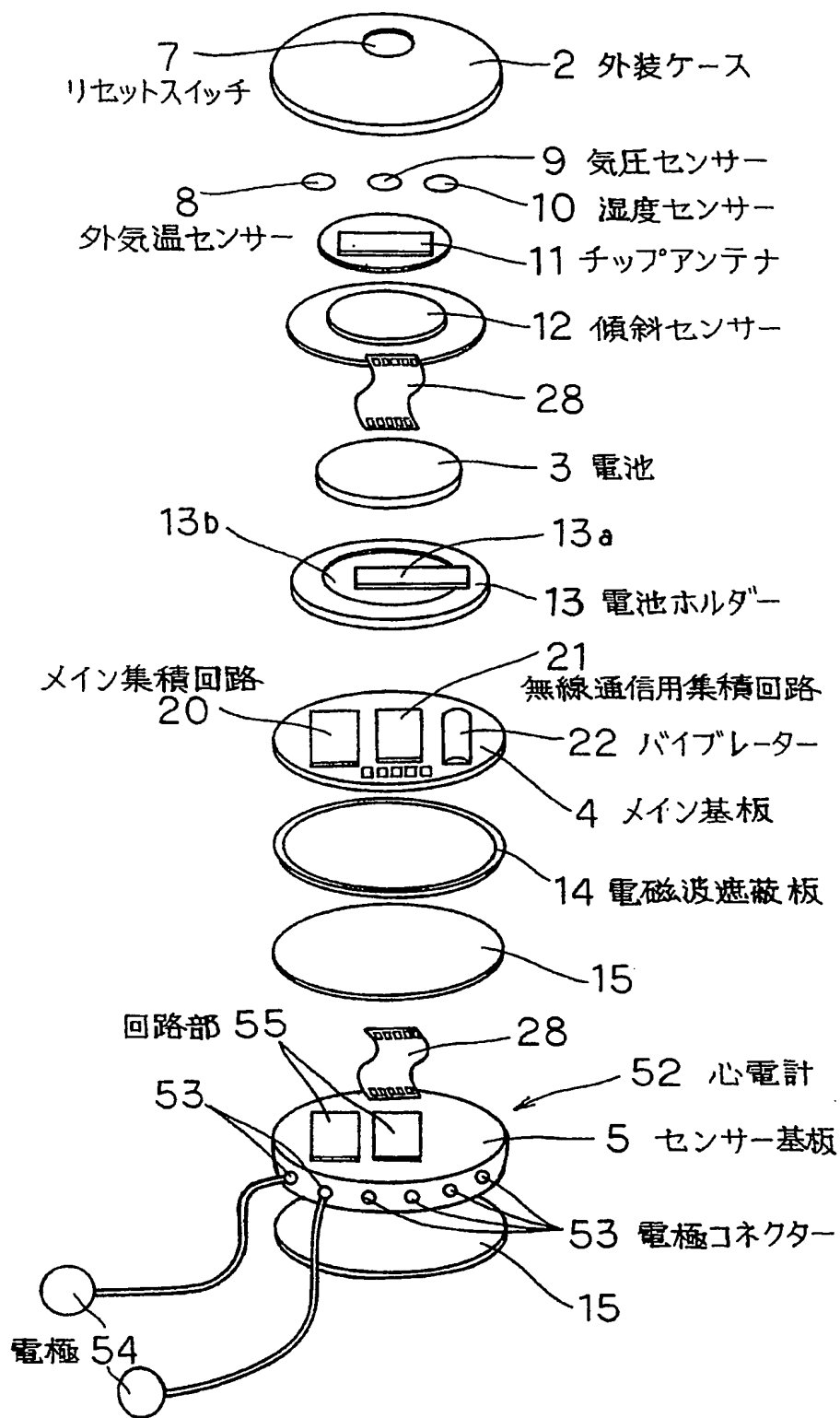


【図 12】

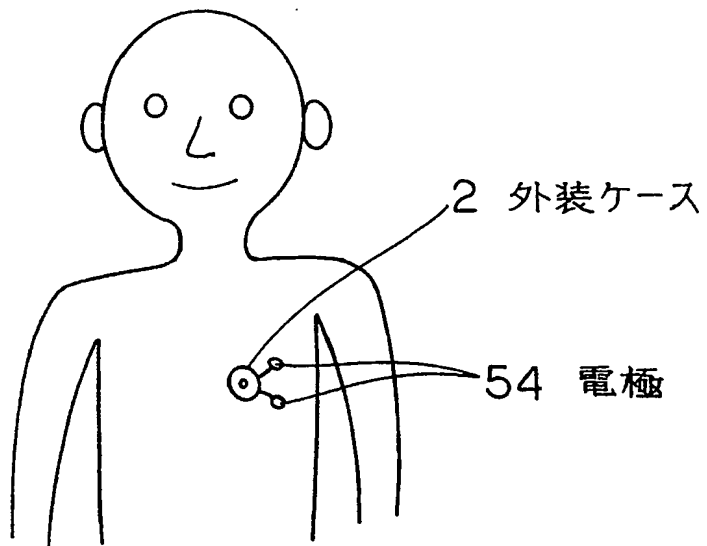


【図13】

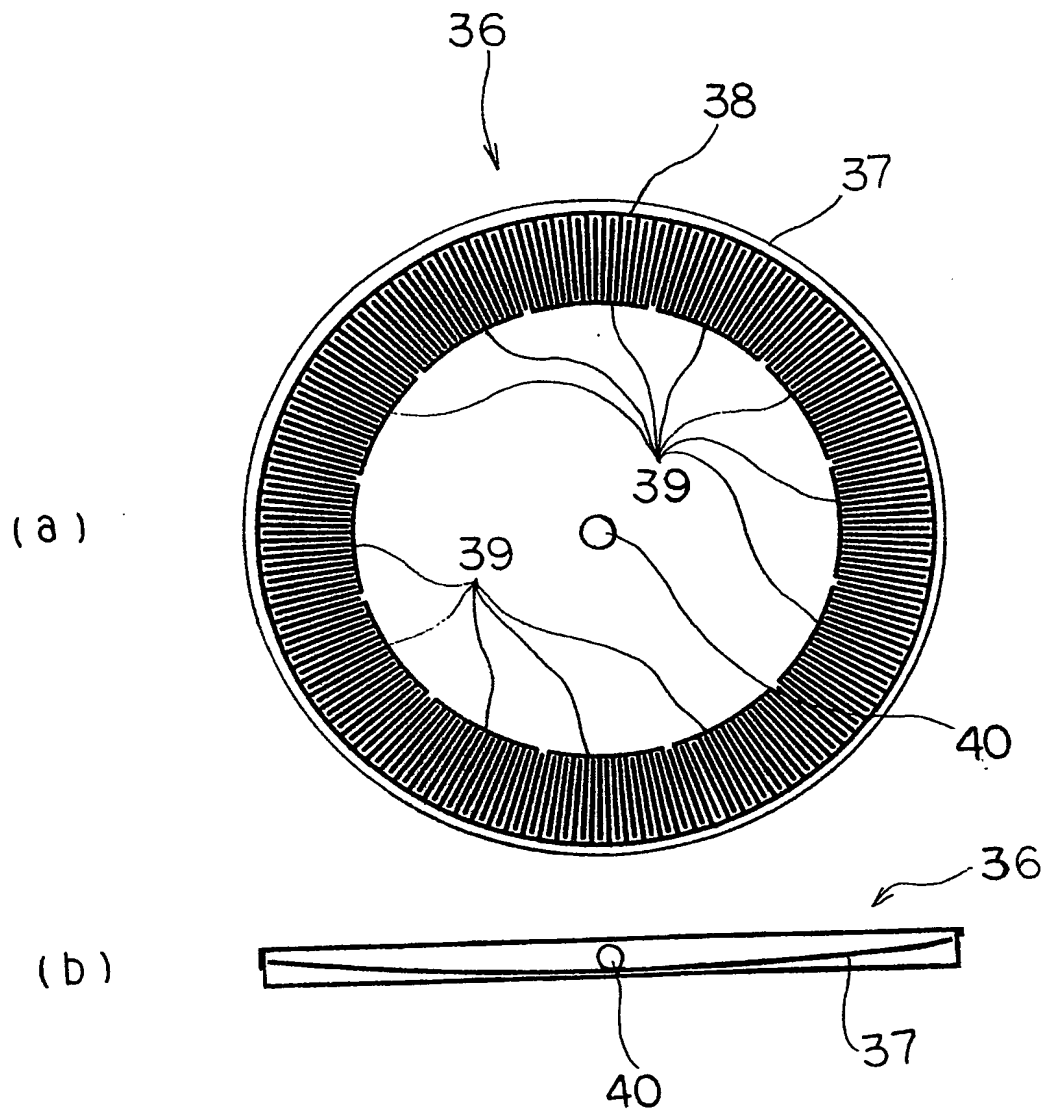
51  
生体情報  
センサー  
モジュール



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 身体の複数個所で生体情報を検知して従来よりも精度良く身体の異常の判定を行うことができ、また、被検査者の身体の異常を認識したら即座に被検査者に伝えられるようにする。

【解決手段】 2つの生体情報センサーモジュール1A, 1Bを被検査者の右半身と左半身に装着して、生体情報（体温、心拍、血圧、脈拍、脳波、心臓の電氣的現象）の測定と、被検査者の姿勢と環境（外気温、気圧、湿度）の測定を行う。生体情報と姿勢と環境と時刻をメモリに記憶するとともに、各生体情報の異常判定を行う。さらに、2つの生体情報センサーモジュール1A, 1B間で無線通信して、それぞれが測定した生体情報の差を調べて、正常か異常かを判定する。異常と判定されたら、バイブレーターが振動して被検査者に警告するとともに、ホストコンピュータ29に、異常を知らせる信号と被検査者毎のID信号を無線で送る。

【選択図】 図5

【書類名】	出願人名義変更届
【提出日】	平成16年 2月19日
【あて先】	特許庁長官殿
【事件の表示】	
【出願番号】	特願2003-106630
【承継人】	
【識別番号】	502037638
【氏名又は名称】	株式会社アイ・ピー・ビー
【代表者】	増山 博昭
【電話番号】	03-3519-8830
【提出物件の目録】	
【物件名】	権利の承継を証明する書面

【物件名】

権利の承継を証明する書面

【添付書類】



1

譲渡証書

平成 15 年 12 月 1 日

譲受人 株式会社アイ・ピー・ビー 殿

住 所 東京都港区虎ノ門 1-21-19

氏 名 増山 博昭

譲渡人 片山 敬止



住 所 神奈川県横浜市青葉区もえぎ野 12-49

SUGITA HOUSE K-1

下記の発明に関する特許を受ける権利のうち 2 分の 1 を貴殿に譲渡したことに相違ありません。

記

1. 特許出願の番号 特願 2003-106630
2. 発明の名称 「生体情報センサーモジュール、生体情報監視システム、および生体情報監視方法」

以上

IPB0311171 (請求) 1/1

出証特 2004-3063740



## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-106630
受付番号	20400330090
書類名	出願人名義変更届
担当官	塩原 啓三 2404
作成日	平成16年 6月21日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【提出された物件の記事】

【提出物件名】	権利の承継を証明する書面	1
---------	--------------	---

特願 2003-106630

出願人履歴情報

識別番号

[503135786]

1. 変更年月日

2003年 4月10日

[変更理由]

新規登録

住所

神奈川県横浜市青葉区もえぎ野12-49 SUGITA H

HOUSE K-1

氏名

片山 敬止

特願 2003-106630

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[502037638]

1. 変更年月日

2002年11月28日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区虎ノ門一丁目21番19号

氏 名

株式会社アイ・ピー・ビー